



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    5 月 2 1 日  
Date of Application:

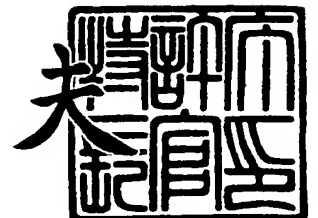
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 4 3 6 6 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 4 3 6 6 4 ]

出      願                      人                      松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2022550069

【提出日】 平成15年 5月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 7/36

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 笹井 寿郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 近藤 敏志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 角野 眞也

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094145

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 由己男

【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

【識別番号】 100106367

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲積 朋子

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100121120

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 尚

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-339903

【出願日】 平成14年11月22日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213920

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 補間フレーム作成装置、補間フレーム作成方法、および補間フレーム作成プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

前記補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある複数の画像フレームを利用して動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

前記動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成手段と、

を備える補間フレーム作成装置。

【請求項 2】

前記複数の画像フレームは、前記動きベクトルの検出の基準となる基準フレームを複数含んでおり、

前記補間フレームに対して時間的に前方または後方の他方にある画像フレームは、前記動きベクトルの検出の対象となる参照フレームを含んでおり、

前記動きベクトル検出手段では、前記参照フレームを参照して前記基準フレームを構成する画像ブロックの前記動きベクトルを検出する、  
請求項 1 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 3】

前記複数の画像フレームは、前記動きベクトルの検出の対象となる参照フレームを複数含んでおり、

前記補間フレームに対して時間的に前方または後方の他方にある画像フレームは、前記動きベクトルの検出の基準となる基準フレームを含んでおり、

前記動きベクトル検出手段では、前記参照フレームを参照して前記基準フレームを構成する画像ブロックの前記動きベクトルを検出する、  
請求項 1 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 4】



前記複数の画像フレームは、前記動きベクトルの検出の基準となる基準フレームと前記動きベクトルの検出の対象となる参照フレームとを含んでおり、

前記動きベクトル検出手段では、前記参照フレームを参照して前記基準フレームを構成する画像ブロックの前記動きベクトルを検出する、  
請求項 1 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 5】**

前記動きベクトル検出手段では、前記動きベクトルの検出の基準となる第 1 基準フレームに対して時間的に前方の第 1 参照フレームを参照して第 1 動きベクトルを検出し、前記動きベクトルの検出の基準となる第 2 基準フレームに対して時間的に後方の第 2 参照フレームを参照して第 2 動きベクトルを検出することができ、

前記補間フレーム作成手段では、前記第 1 動きベクトルと前記第 2 動きベクトルとに基づいて、前記補間フレームを作成することができる、  
請求項 1 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 6】**

前記動きベクトルは、前記補間フレームを構成する補間ブロックを作成するための動きベクトルであって、前記動きベクトルの検出の基準となる基準フレームを形成する基準画素領域と前記動きベクトルの検出の対象となる参照フレームを形成する参照画素領域とから検出され、

前記参照フレームにおける前記参照画素領域の位置は、前記基準フレームにおける前記基準画素領域の位置と前記補間フレームにおける前記補間ブロックの位置とを結ぶベクトルを内分あるいは外分したベクトルの示す位置として定められる、

請求項 1 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 7】**

前記補間フレーム作成手段では、前記基準フレームと前記参照フレームとの異なる組み合わせにより検出される動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを形成する各補間画素領域を作成することができる、  
請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 8】**

動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

前記符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルを取得する動き補償ベクトル取得手段と、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する手段であって、前記画像ブロックの前記動きベクトルとして、前記符号化ブロックの前記動き補償ベクトルを用いる、補間フレーム作成手段と、

を備える補間フレーム作成装置。

**【請求項 9】**

動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

前記符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルを取得する動き補償ベクトル取得手段と、

基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを参照フレームを参照して検出する手段であって、前記動き補償ベクトルに基づいて定められる参照フレームの所定領域において前記動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

前記検出された前記動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成手段と、

を備える補間フレーム作成装置。

**【請求項 10】**

動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

前記符号化画像信号の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段と、

基準フレームを構成する画像ブロック全体の中から部分的に画像ブロックを選択し、部分的に選択した画像ブロックの動きベクトルを参照フレームを参照して検出する動きベクトル検出手段と、

前記画像信号情報と前記動きベクトルとに基づいて、前記補間フレームを作成

する補間フレーム作成手段と、  
を備える補間フレーム作成装置。

【請求項 11】

前記画像信号情報は、前記符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルまたは符号化モードを含んでおり、

前記部分的に選択した画像ブロックは、前記画像信号情報により、静止していると判断される画像ブロックを含んでいる、  
請求項 10 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 12】

前記画像信号情報は、前記符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルまたは符号化モードを含んでおり、

前記部分的に選択した画像ブロックは、前記画像信号情報により、隣接する前記画像ブロックと相関の低い動きをしていると判断される画像ブロックを含んでいる、

請求項 10 または 11 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 13】

前記画像信号情報は、前記符号化画像信号を構成する符号化ブロックの符号化モードを含んでおり、

前記部分的に選択した画像ブロックは、前記画像信号情報により、画面内符号化されていると判断される画像ブロックを含んでいる、

請求項 10 ～ 12 のいずれかに記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 14】

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得手段と、

前記動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて補正処理した補正動き関連情報に基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成手段と、

を備える補間フレーム作成装置。

**【請求項 15】**

前記補正処理は、平滑化処理である、  
請求項 14 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 16】**

前記画像フレームを構成する前記画像ブロック全体の中から所定の画像ブロックの選択を行う画像ブロック選択手段をさらに備え、  
前記補正動き関連情報は、前記所定の画像ブロック以外の前記画像ブロックの前記動き関連情報について前記平滑化処理された動き関連情報である、  
請求項 15 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 17】**

前記画像フレームを構成する前記画像ブロック全体の中から所定の画像ブロックの選択を行う画像ブロック選択手段をさらに備え、  
前記補間フレーム作成手段は、前記動き関連情報により前記補正処理された、前記所定の画像ブロックの動き関連情報と、前記所定の画像ブロック以外の画像ブロックの動き関連情報とに基づいて、前記補間フレームを作成する、  
請求項 14 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 18】**

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報は、前記画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルである、  
請求項 17 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 19】**

前記所定の画像ブロックは、前記動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックを含んでいる、  
請求項 18 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 20】**

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報は、前記画像フレームを構成する前記画像ブロックについて検出された動きベクトルで

ある、

請求項 17 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 21】

前記所定の画像ブロックは、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックを含んでいる、  
請求項 17 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 22】

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得手段と、

前記動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するための 1 つの補間用ベクトルを導出する補間用ベクトル導出手段と、

前記 1 つの補間用ベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成手段と、

を備える補間フレーム作成装置。

【請求項 23】

前記 1 つの補間用ベクトルは、前記画像ブロック全体の中から部分的に選択された画像ブロックの動き関連情報から導出される、  
請求項 22 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 24】

前記動き関連情報は、前記画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルであり、

前記補間フレーム作成手段は、画面内符号化された画像フレームに対して時間的に前方または後方の画像フレームについて導出された 1 つの補間用ベクトルを利用して前記補間フレームを作成する、  
請求項 22 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 25】

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置

であって、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得手段と、

前記画像フレームが前記補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行う画像フレーム判定手段と、

前記動き関連情報に基づいて、前記補間フレームを作成する手段であって、前記判定に基づいて、前記補間フレームを作成する方式を切り換える補間フレーム作成手段と、

を備える補間フレーム作成装置。

#### 【請求項 26】

前記補間フレーム作成手段は、前記判定が否定的である場合に、前記補間フレームに対して時間的に前方または／および後方の画像フレームの少なくとも一部を前記補間フレームとして用いることができる、

請求項 25 に記載の補間フレーム作成装置。

#### 【請求項 27】

前記動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するための 1 つの補間用ベクトルを導出する補間用ベクトル導出手段をさらに備え、

前記補間フレーム作成手段は、前記判定が否定的である場合に、前記 1 つの補間用ベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成することができる、

請求項 25 に記載の補間フレーム作成装置。

#### 【請求項 28】

前記補間フレーム作成手段は、前記判定が否定的である場合に、前記補間フレームを作成しない、

請求項 25 に記載の補間フレーム作成装置。

#### 【請求項 29】

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

前記画像フレームの外枠領域であって、前記補間フレームの作成に適していない補間不適領域の決定を行う領域決定手段と、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報に基づいて前記補間フレームを作成する手段であって、前記決定された前記補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い前記補間フレームを作成する補間フレーム作成手段と、

を備える補間フレーム作成装置。

【請求項 30】

前記補間不適領域は、前記外枠領域のうち、画素値がほぼ一定の領域である、請求項 29 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 31】

前記補間不適領域は、前記画像フレームの画像サイズに対してあらかじめ定められた領域である、請求項 29 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 32】

前記領域決定手段は、取得された、前記補間不適領域を示す補間不適領域情報に基づいて、前記補間不適領域を決定する、請求項 29 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 33】

前記補間不適領域情報は、複数の前記画像フレームから構成される画像信号を表示する表示装置の表示サイズと前記表示装置の表示用メモリのメモリサイズとを含んでいる、請求項 32 に記載の補間フレーム作成装置。

【請求項 34】

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を介して、前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

前記動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成手段と、

を備える補間フレーム作成装置。

**【請求項 35】**

前記動き検出部の動作状況判断する動作状況判断手段、  
をさらに備え、

前記補間フレーム作成手段では、前記判断された動作状況に応じて、前記補間フレームを作成する、

請求項 34 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 36】**

前記補間フレーム作成手段では、前記動作状況判断手段により、前記動き検出部が動作中であると判断された場合に、前記補間フレームの作成を行わない、請求項 35 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 37】**

前記補間フレーム作成手段では、前記動作状況判断手段により前記動き検出部が動作中であると判断された場合に、前記画像フレームの復号に係る動き補償符号化された符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する、請求項 35 または 36 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 38】**

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、

前記補間フレームを作成する作成処理能力を判断する作成処理能力判断手段と

前記作成処理能力判断手段の判断に応じて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成手段と、  
を備える補間フレーム作成装置。

**【請求項 39】**

前記補間フレーム作成手段は、前記作成処理能力判断手段の判断に応じて、前記補間フレームの補間枚数を変化させる、請求項 38 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 40】**



前記補間フレーム作成手段は、前記作成処理能力判断手段の判断に応じて、前記画像フレームを構成する画像ブロックのうち、動きベクトルを検出する個数を変化させる、請求項 38 または 39 に記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 41】**

前記補間フレーム作成手段は、前記作成処理能力判断手段の判断に応じて、前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する領域を変化させる、請求項 38 ～ 40 のいずれかに記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 42】**

前記作成処理能力判断手段は、前記画像フレームから構成される画像信号の属性を判断する、請求項 38 ～ 41 のいずれかに記載の補間フレーム作成装置。

**【請求項 43】**

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、

前記補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある複数の画像フレームを利用して動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

前記動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法。

**【請求項 44】**

動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、

前記符号化画像信号の画像信号情報を取得する画像信号情報取得ステップと、  
基準フレームを構成する画像ブロック全体の中から部分的に画像ブロックを選択し、部分的に選択した画像ブロックの動きベクトルを参照フレームを参照して検出する動きベクトル検出ステップと、

前記画像信号情報と前記動きベクトルとに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法。

**【請求項 45】**

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得ステップと、

前記動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて補正処理した補正動き関連情報に基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、

を備える補間フレーム作成方法。

【請求項 46】

前記補正処理は、平滑化処理である、請求項 45 に記載の補間フレーム作成方法。

【請求項 47】

前記画像フレームを構成する前記画像ブロック全体の中から所定の画像ブロックの選択を行う画像ブロック選択ステップをさらに備え、

前記補間フレーム作成ステップは、前記動き関連情報により前記補正処理された、前記所定の画像ブロックの動き関連情報と、前記所定の画像ブロック以外の画像ブロックの動き関連情報とに基づいて、前記補間フレームを作成する、請求項 45 に記載の補間フレーム作成方法。

【請求項 48】

前記所定の画像ブロックは、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックを含んでいる、請求項 47 に記載の補間フレーム作成方法。

【請求項 49】

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得ステップと、

前記動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するための 1 つの補間用ベクトルを導出する補間用ベクトル導出ステップと、

前記 1 つの補間用ベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法。

**【請求項 50】**

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得ステップと、

前記画像フレームが前記補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行う画像フレーム判定ステップと、

前記動き関連情報に基づいて、前記補間フレームを作成するステップであって、前記判定に基づいて、前記補間フレームを作成する方式を切り換える補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法。

**【請求項 51】**

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、

前記画像フレームの外枠領域であって、前記補間フレームの作成に適していない補間不適領域の決定を行う領域決定ステップと、

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報に基づいて前記補間フレームを作成するステップであって、前記決定された前記補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法。

**【請求項 52】**

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、

動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を介して、前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

前記動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法。

【請求項 53】

画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、

前記補間フレームを作成する作成処理能力を判断する作成処理能力判断ステップと、

前記作成処理能力判断ステップの判断に応じて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法。

【請求項 54】

コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、

前記補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに

前記補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある複数の画像フレームを利用して動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

前記動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法  
を、行わせるものである補間フレーム作成プログラム。

【請求項 55】

コンピュータにより、動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、

前記補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに

前記符号化画像信号の画像信号情報を取得する画像信号情報取得ステップと、

基準フレームを構成する画像ブロック全体の中から部分的に画像ブロックを選択し、部分的に選択した画像ブロックの動きベクトルを参照フレームを参照して

検出する動きベクトル検出ステップと、

前記画像信号情報と前記動きベクトルとに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、

を備える補間フレーム作成方法

を、行わせるものである補間フレーム作成プログラム。

**【請求項 56】**

コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、

前記補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得ステップと、

前記動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて補正処理した補正動き関連情報に基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、

を備える補間フレーム作成方法

を、行わせるものである補間フレーム作成プログラム。

**【請求項 57】**

前記補正処理は、平滑化処理である、請求項 56 に記載の補間フレーム作成プログラム。

**【請求項 58】**

前記補間フレーム作成方法は、前記画像フレームを構成する前記画像ブロック全体の中から所定の画像ブロックの選択を行う画像ブロック選択ステップをさらに備え、

前記補間フレーム作成ステップは、前記動き関連情報により前記補正処理された、前記所定の画像ブロックの動き関連情報と、前記所定の画像ブロック以外の画像ブロックの動き関連情報とに基づいて、前記補間フレームを作成する、請求項 56 に記載の補間フレーム作成プログラム。

**【請求項 59】**

前記所定の画像ブロックは、動きを正確に反映していないと判断される動き関

連情報を有する画像ブロックを含んでいる、請求項 58 に記載の補間フレーム作成プログラム。

【請求項 60】

コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、

前記補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得ステップと、

前記動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するための 1 つの補間用ベクトルを導出する補間用ベクトル導出ステップと、

前記 1 つの補間用ベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、

を備える補間フレーム作成方法

を、行わせるものである補間フレーム作成プログラム。

【請求項 61】

コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、

前記補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに

前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する動き関連情報取得ステップと、

前記画像フレームが前記補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行う画像フレーム判定ステップと、

前記動き関連情報に基づいて、前記補間フレームを作成するステップであって、前記判定に基づいて、前記補間フレームを作成する方式を切り換える補間フレーム作成ステップと、

を備える補間フレーム作成方法

を、行わせるものである補間フレーム作成プログラム。

【請求項 62】

コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する

補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、  
前記補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに  
前記画像フレームの外枠領域であって、前記補間フレームの作成に適していない補間不適領域の決定を行う領域決定ステップと、  
前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報に基づいて前記補間フレームを作成するステップであって、前記決定された前記補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法  
を、行わせるものである補間フレーム作成プログラム。

**【請求項 63】**

コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、  
前記補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに  
動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を介して、前記画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、  
前記動きベクトルに基づいて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法  
を、行わせるものである補間フレーム作成プログラム。

**【請求項 64】**

コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、  
前記補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに  
前記補間フレームを作成する作成処理能力を判断する作成処理能力判断ステップと、  
前記作成処理能力判断ステップの判断に応じて、前記補間フレームを作成する補間フレーム作成ステップと、  
を備える補間フレーム作成方法

を、行わせるものである補間フレーム作成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

補間フレーム作成装置、特に、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置に関する。本発明は、さらに、補間フレーム作成方法、および補間フレーム作成プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

テレビ、パーソナルコンピュータ（PC）、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示する装置において、画像信号を構成する画像フレームから、画像フレームを補間する補間フレームを作成し、作成された補間フレームを画像フレームに内挿して表示させる技術が知られている。この技術は、例えば、情報量を削減するため低フレームレートで伝送された画像信号を滑らかに表示することを目的として利用されている。

【0003】

図52に、上記従来技術を実現するための補間フレーム作成装置401を示す。補間フレーム作成装置401は、フレームメモリ402と、動きベクトル検出部403と、補間フレーム作成部404と、信号切換部405と、制御部406とから構成される。フレームメモリ402は、入力画像信号410を画像フレーム毎に記憶する。動きベクトル検出部403は、フレームメモリ402に記憶された2枚の画像フレームである基準フレームと参照フレームとに基づいて動きベクトルを検出する。具体的には、基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルは、基準フレームの画像ブロックと参照フレームの画素領域とをマッチングして検出される。補間フレーム作成部404は、基準フレームと検出された基準フレームの画像ブロックの動きベクトルとから、補間フレームを作成する。信号切換部405は、フレームメモリ402の記憶する画像フレームと補間フレーム作成部404が作成する補間フレームとを切り換えて、出力画像信号411とする。制御部406は、動きベクトル検出部403と補間フレーム作成部404



と信号切換部 405 との動作に必要な制御信号を与える。

#### 【0004】

ここで、図 53 を用いて、動きベクトル検出部 403 および補間フレーム作成部 404 の動作をさらに詳しく説明する。図 53 (a) は、フレームメモリ 402 に記憶された基準フレーム BF 415 と参照フレーム RF 416 とを示している。ここでは、基準フレーム BF 415 と参照フレーム RF 416 との間に 1 枚の補間フレーム CF 417 を補間する場合について説明する (図 53 (b) 参照)。動きベクトル検出部 403 は、基準フレーム BF 415 を所定の画素数で構成される画像ブロックに分割する。さらに、分割されたそれぞれの画像ブロックについて、参照フレーム RF 416 を形成する画素領域とマッチングを行い動きベクトル MV 420 を検出する。補間フレーム作成部 404 は、検出された動きベクトル MV 420 を補間フレームの補間枚数に応じて内分する。ここでは、基準フレーム BF 415 と参照フレーム RF 416 との間に 1 枚の補間フレーム CF 417 を補間するため、動きベクトル MV 420 の方向を変えずに大きさを 2 分の 1 にして補間用動きベクトル CMV 421 を導出する。導出された補間用動きベクトル CMV 421 と基準フレーム BF 415 の画像ブロックとから補間フレーム CF 417 が作成される。

#### 【0005】

また、基準フレーム BF 415 の画像ブロックの参照フレーム RF 416 に対する動きベクトルだけでなく、参照フレーム RF 416 を構成する画像ブロックの基準フレーム BF 415 に対する動きベクトルも検出し、補間フレーム CF 417 を作成する技術 (特許文献 1 参照)、動きベクトルの検出の精度を向上させるための技術 (特許文献 2 参照) についても知られている。

#### 【0006】

##### 【特許文献 1】

特開平 6-178270 号公報

#### 【0007】

##### 【特許文献 2】

特開 2000-134585 号公報

**【0008】****【発明が解決しようとする課題】**

一方、情報量を削減するため低フレームレートで伝送された画像信号を滑らかに表示するために、補間フレームの作成の精度をさらに向上させることが求められている。また、補間フレームを作成する技術を装置に実装する際には、処理量を低減する、あるいは回路規模を削減することなどが求められている。

**【0009】**

そこで、本発明の課題は、補間フレームの作成の精度をさらに向上させる補間フレーム作成装置、補間フレーム作成方法および補間フレーム作成プログラムを提供することにある。

**【0010】**

本発明の他の課題は、装置への実装に適した補間フレーム作成方法および補間フレーム作成プログラムを提供することにある。

**【0011】**

本発明のさらに他の課題は、本発明の補間フレームを作成する技術を実装した補間フレーム作成装置を提供することにある。

**【0012】****【課題を解決するための手段】**

請求項1に記載の補間フレーム作成装置は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、動きベクトル検出手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。動きベクトル検出手段は、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある複数の画像フレームを利用して動きベクトルを検出する。補間フレーム作成手段は、動きベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

**【0013】**

ここでフレームとは、順次走査画像におけるフレームであっても、飛び越し走査画像におけるフレームまたはフィールドであってもよい（以下、この欄において同じ）。

**【0014】**

この補間フレーム作成装置では、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の画像フレームを利用して動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0015】

請求項 2 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 1 に記載の補間フレーム作成装置であって、複数の画像フレームは、動きベクトルの検出の基準となる基準フレームを複数含んでおり、補間フレームに対して時間的に前方または後方の他方にある画像フレームは、動きベクトルの検出の対象となる参照フレームを含んでいる。また、動きベクトル検出手段では、参照フレームを参照して基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する。

#### 【0016】

この補間フレーム作成装置では、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の基準フレームから動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0017】

請求項 3 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 1 に記載の補間フレーム作成装置であって、複数の画像フレームは、動きベクトルの検出の対象となる参照フレームを複数含んでおり、補間フレームに対して時間的に前方または後方の他方にある画像フレームは、動きベクトルの検出の基準となる基準フレームを含んでいる。また、動きベクトル検出手段では、参照フレームを参照して基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する。

#### 【0018】

この補間フレーム作成装置では、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の参照フレームを対象として動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0019】

請求項4に記載の補間フレーム作成装置は、請求項1に記載の補間フレーム作成装置であって、複数の画像フレームは、動きベクトルの検出の基準となる基準フレームと動きベクトルの検出の対象となる参照フレームとを含んでいる。また、動きベクトル検出手段では、参照フレームを参照して基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する。

#### 【0020】

この補間フレーム作成装置では、例えば、画像フレームのシーンチェンジなど、補間フレームに対して時間的に前方および後方の画像フレームの相関が低い場合に、補間フレームに対して時間的に一方の基準フレームと参照フレームとから動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレーム作成の精度が向上する。

#### 【0021】

請求項5に記載の補間フレーム作成装置は、請求項1に記載の補間フレーム作成装置であって、動きベクトル検出手段では、動きベクトルの検出の基準となる第1基準フレームに対して時間的に前方の第1参照フレームを参照して第1動きベクトルを検出し、動きベクトルの検出の基準となる第2基準フレームに対して時間的に後方の第2参照フレームを参照して第2動きベクトルを検出することができる。また、補間フレーム作成手段では、第1動きベクトルと第2動きベクトルとに基づいて、補間フレームを作成することができる。

#### 【0022】

この補間フレーム作成装置では、双方向の動きベクトルを検出して補間フレームの作成を行う事が可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度がさらに向上する。

#### 【0023】

請求項6に記載の補間フレーム作成装置は、請求項1に記載の補間フレーム作成装置であって、動きベクトルは、補間フレームを構成する補間ブロックを作成するための動きベクトルであって、動きベクトルの検出の基準となる基準フレームを形成する基準画素領域と動きベクトルの検出の対象となる参照フレームを形成する参照画素領域とから検出される。また、参照フレームにおける参照画素領

域の位置は、基準フレームにおける基準画素領域の位置と補間フレームにおける補間ブロックの位置とを結ぶベクトルを内分あるいは外分したベクトルの示す位置として定められる。

#### 【0024】

ここで、基準画素領域は、基準フレームを構成する画像ブロックであってもよい。

#### 【0025】

この補間フレーム作成装置では、検出された動きベクトルから補間フレームを構成する各補間ブロックが作成される。このため、補間フレームを埋め尽くすように補間ブロックを作成することが可能となる。

#### 【0026】

請求項7に記載の補間フレーム作成装置は、請求項2～6のいずれかに記載の補間フレーム作成装置であって、補間フレーム作成手段では、基準フレームと参照フレームとの異なる組み合わせにより検出される動きベクトルに基づいて、補間フレームを形成する各補間画素領域を作成することができる。

#### 【0027】

この補間フレーム作成装置では、補間フレームを形成する各補間画素領域は、検出された動きベクトルのうち、補間画素領域を作成するのに適した動きベクトルから作成される。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0028】

請求項8に記載の補間フレーム作成装置は、動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、動き補償ベクトル取得手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。動き補償ベクトル取得手段は、符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルを取得する。補間フレーム作成手段は、画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルに基づいて、補間フレームを作成する手段であって、画像ブロックの動きベクトルとして、符号化ブロックの動き補償ベクトルを用いる。

#### 【0029】

この補間フレーム作成装置では、動き補償符号化された符号化画像信号中の動き補償ベクトルを利用する。このため、復号化された画像フレームから動きベクトルを検出することなく補間フレームを作成することができ、補間フレームの作成のための処理量が削減される。

#### 【0030】

請求項9に記載の補間フレーム作成装置は、動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、動き補償ベクトル取得手段と、動きベクトル検出手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。動き補償ベクトル取得手段は、符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルを取得する。動きベクトル検出手段は、基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを参照フレームを参照して検出する手段であって、動き補償ベクトルに基づいて定められる参照フレームの所定領域において動きベクトルを検出する。補間フレーム作成手段は、検出された動きベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0031】

この補間フレーム作成装置では、動き補償符号化された画像信号中の動き補償ベクトルを利用する。動きベクトル検出手段は、動きベクトルを検出する際に、取得された動き補償ベクトルに基づいて定められる参照フレームの所定領域において探索を行う。このため、動きベクトルの検出に要する処理量が削減される。

#### 【0032】

請求項10に記載の補間フレーム作成装置は、動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、画像信号情報取得手段と、動きベクトル検出手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。画像信号情報取得手段は、符号化画像信号の画像信号情報を取得する。動きベクトル検出手段は、基準フレームを構成する画像ブロック全体の中から部分的に画像ブロックを選択し、部分的に選択した画像ブロックの動きベクトルを参照フレームを参照して検出する。補間フレーム作成手段は、画像信号情報と動きベクトルとに基づいて、補間フレー

ムを作成する。

### 【0033】

ここで、画像信号情報とは、動き補償符号化された符号化画像信号についての情報であり、例えば、符号化ブロックの動き補償ベクトル、符号化モード、あるいは符号化画像信号の符号化方法などである。

### 【0034】

この補間フレーム作成装置では、画像信号情報を利用する。動きベクトル検出手段は、動きベクトルを検出する際に、画像フレームを構成する画像ブロック全体のうち、部分的に選択した画像ブロックについて動きベクトルを検出する。この結果、すべての画像ブロックについて動きベクトルを検出する場合に比して、動きベクトルの検出に要する処理量が削減される。

### 【0035】

請求項11に記載の補間フレーム作成装置は、請求項10に記載の補間フレーム作成装置であって、画像信号情報は、符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルまたは符号化モードを含んでおり、部分的に選択した画像ブロックは、画像信号情報により、静止していると判断される画像ブロックを含んでいる。

### 【0036】

この補間フレーム作成装置では、取得された動き補償ベクトルまたは符号化モードにより、静止していると判断される画像ブロックについて動きベクトルを検出する。また、動きベクトルの検出に際しては、動き補償符号化の際に参照したのとは異なる画像フレームを参照することが可能である。

### 【0037】

請求項12に記載の補間フレーム作成装置は、請求項10または11に記載の補間フレーム作成装置であって、画像信号情報は、符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルまたは符号化モードを含んでおり、部分的に選択した画像ブロックは、画像信号情報により、隣接する画像ブロックと相関の低い動きをしていると判断される画像ブロックを含んでいる。

### 【0038】

この補間フレーム作成装置では、取得された動き補償ベクトルまたは符号化モードにより、隣接する画像ブロックと相関の低い動きをしていると判断される画像ブロックについて動きベクトルを検出する。また、動きベクトルの検出に際しては、動き補償符号化の際に参照したのとは異なる画像フレームを参照することが可能である。

#### 【0039】

請求項13に記載の補間フレーム作成装置は、請求項10～12のいずれかに記載の補間フレーム作成装置であって、画像信号情報は、符号化画像信号を構成する符号化ブロックの符号化モードを含んでおり、部分的に選択した画像ブロックは、画像信号情報により、画面内符号化されていると判断される画像ブロックを含んでいる。

#### 【0040】

この補間フレーム作成装置では、画面内符号化された画像ブロックについて動きベクトルを検出する。また、動きベクトルの検出に際しては、動き補償符号化の際に参照したのとは異なる画像フレームを参照することが可能である。

#### 【0041】

請求項14に記載の補間フレーム作成装置は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、動き関連情報取得手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。動き関連情報取得手段は、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する。補間フレーム作成手段は、動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて補正処理した補正動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0042】

ここで、動き関連情報とは、例えば、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトル、あるいは画像フレームを構成する画像ブロックについて検出された動きベクトルなどである。

#### 【0043】

この補間フレーム作成装置では、近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて動き関連情報の補正処理を行う。このため、動き関連情報の画像フレーム内での



相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

【 0 0 4 4 】

請求項 1 5 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 1 4 に記載の補間フレーム作成装置であって、補正処理は、平滑化処理である。

【 0 0 4 5 】

ここで、平滑化処理とは、例えば、補正の対象となる動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報により置換する処理や平滑化フィルタを用いた処理などである。平滑化フィルタは、例えば、所定の重み係数を有する線形平滑化フィルタ、重み係数が補正に用いられる動き関連情報により適応的に変化する適応平滑化フィルタ、その他の非線形フィルタ（メディアンフィルタなど）などである。

【 0 0 4 6 】

この補間フレーム作成装置では、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

【 0 0 4 7 】

請求項 1 6 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 1 5 の補間フレーム作成装置であって、画像ブロック選択手段をさらに備えている。画像ブロック選択手段は、画像フレームを構成する画像ブロック全体の中から所定の画像ブロックの選択を行う。補正動き関連情報は、所定の画像ブロック以外の画像ブロックの動き関連情報について平滑化処理された動き関連情報である。

【 0 0 4 8 】

この補間フレーム作成装置では、所定の画像ブロックを間引いた後に平滑化処理を行う。このため、平滑化処理のローパスフィルタとしての効果がさらに高まる。また、平滑化処理に用いる動き関連情報を減らすことが可能となり、処理量を低減することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

請求項 1 7 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 1 4 に記載の補間フレーム作成装置であって、画像ブロック選択手段をさらに備えている。画像ブロック選択手段は、画像フレームを構成する画像ブロック全体の中から所定の画像ブ

ックの選択を行う。補間フレーム作成手段は、動き関連情報により補正処理された、所定の画像ブロックの動き関連情報と、所定の画像ブロック以外の画像ブロックの動き関連情報とに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0050】

ここで、所定の画像ブロックとは、例えば、動き関連情報が動きを正確に反映していないと判断される画像ブロックや画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックなどである。

#### 【0051】

この補間フレーム作成装置では、所定の画像ブロックの動き関連情報が補正処理される。この補正処理により、所定の画像ブロックの動き関連情報の信頼性を高めることが可能となり、補間フレームの画質を向上が図られる。

#### 【0052】

請求項18に記載の補間フレーム作成装置は、請求項17に記載の補間フレーム作成装置であって、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報は、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルである。

#### 【0053】

この補間フレーム作成装置では、所定の画像ブロックの動き補償ベクトルが補正処理される。補正処理には、近傍の画像ブロックの動き補償ベクトルを用いることができ、画像フレーム内での相関性を高めた動き補償ベクトルに基づいて補間フレームを作成することが可能となる。このため、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0054】

請求項19に記載の補間フレーム作成装置は、請求項18に記載の補間フレーム作成装置であって、所定の画像ブロックは、動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックを含んでいる。

#### 【0055】

ここで、動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックとは、例えば

、画面内符号化された画像ブロックや、スキップされた画像ブロックとしてデータが伝送されない画像ブロックなどである。

【0056】

この補間フレーム作成装置では、動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックについて、近傍の画像ブロックの動き補償ベクトルを用いて補正処理を行うことが可能となる。このため、動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックも補間フレーム作成に用いることが可能となる。

【0057】

請求項20に記載の補間フレーム作成装置は、請求項17に記載の補間フレーム作成装置であって、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報は、画像フレームを構成する画像ブロックについて検出された動きベクトルである。

【0058】

この補間フレーム作成装置では、検出された動きベクトルを近傍の画像ブロックの動きベクトルにより補正する。このため、動きベクトルの画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

【0059】

請求項21に記載の補間フレーム作成装置は、請求項17に記載の補間フレーム作成装置であって、所定の画像ブロックは、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックを含んでいる。

【0060】

ここで、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックとは、例えば、取得された動き関連情報と周囲の画像ブロックの動き関連情報との相関が低い画像ブロック、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックのDCT係数の和がある閾値より大きい画像ブロック、あるいは動きベクトルを検出する際に計算された画像ブロックの絶対差分和(SAD)がある閾値より大きい画像ブロックなどである。

【0061】

この補間フレーム作成装置では、動きを正確に反映していないと判断される動

き関連情報を有する画像ブロックについて動き関連情報の補正を行うことが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0062】

請求項 22 に記載の補間フレーム作成装置は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、動き関連情報取得手段と、補間用ベクトル導出手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。動き関連情報取得手段は、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する。補間用ベクトル導出手段は、動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するための 1 つの補間用ベクトルを導出する。補間フレーム作成手段は、1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0063】

この補間フレーム作成装置では、動き関連情報に基づいて導出された 1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームが作成される。1 つの補間用ベクトルにより補間フレームが作成されるため、補間フレームの画像の歪みを軽減することが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0064】

請求項 23 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 22 に記載の補間フレーム作成装置であって、1 つの補間用ベクトルは、画像ブロック全体の中から部分的に選択された画像ブロックの動き関連情報から導出される。

#### 【0065】

この補間フレーム作成装置では、1 つの補間用ベクトルは、画像ブロック全体の中から部分的に選択された画像ブロックの動き関連情報から導出される。これにより、動き関連情報の導出のための処理量を低減することが可能となる。

#### 【0066】

請求項 24 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 22 に記載の補間フレーム作成装置であって、動き関連情報は、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルである。補間フレーム作成手段は、画面内符号化された画像フレームに対して時間的に前方または後方の画像フレームについて導出された 1 つの補間用ベクトルを利用して補間フレームを

作成する。

【 0 0 6 7 】

この補間フレーム作成装置では、画面内符号化されており動き補償ベクトルを有しない画像フレームを用いて補間フレームを作成することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

請求項 2 5 に記載の補間フレーム作成装置は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、動き関連情報取得手段と、画像フレーム判定手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。動き関連情報取得手段は、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する。画像フレーム判定手段は、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行う。補間フレーム作成手段は、動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成する手段であって、判定に基づいて、補間フレームを作成する方式を切り換える。

【 0 0 6 9 】

ここで、画像フレーム判定手段は、例えば、画像フレームの動き関連情報の分散が大きい場合、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの D C T 係数の和がある閾値より大きい画像ブロックが多い場合、画面内符号化された画像ブロックが多い場合、動きベクトルを検出する際に計算された画像ブロックの絶対差分和（ S A D ）がある閾値より大きい画像ブロックが多い場合、ベクトルとして表される動き関連情報の方向が一定数以上変化する場合、などに画像フレームが補間フレームの作成に適していないと判定する。

【 0 0 7 0 】

この補間フレーム作成装置では、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行うため、適切な補間フレームの作成を行うことが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

【 0 0 7 1 】

請求項 2 6 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 2 5 に記載の補間フレーム作成装置であって、補間フレーム作成手段は、判定が否定的である場合に、補間フレームに対して時間的に前方または／および後方の画像フレームの少なくとも

も一部を補間フレームとして用いることができる。

# 【 0 0 7 2 】

この補間フレーム作成装置では、画像フレームが補間フレームの作成に適していない場合にも、適切な補間フレームの作成を行うことが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

# 【 0 0 7 3 】

請求項 2 7 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 2 5 に記載の補間フレーム作成装置であって、動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するための 1 つの補間用ベクトルを導出する補間用ベクトル導出手段をさらに備えている。補間フレーム作成手段は、判定が否定的である場合に、1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームを作成することができる。

# 【 0 0 7 4 】

ここで、画像フレーム判定手段は、例えば、ベクトルとして表される動き関連情報と 1 つの補間用ベクトルとの距離がある閾値より大きい画像ブロックが多い場合、などに画像フレームが補間フレームの作成に適していないと判定することもできる。

# 【 0 0 7 5 】

この補間フレーム作成装置では、画像フレームが補間フレームの作成に適していない場合に、動き関連情報に基づいて導出された 1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームが作成される。1 つの補間用ベクトルにより補間フレームが作成されるため、補間フレームの画像の歪みを軽減することが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

# 【 0 0 7 6 】

請求項 2 8 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 2 5 に記載の補間フレーム作成装置であって、補間フレーム作成手段は、判定が否定的である場合に、補間フレームを作成しない。

# 【 0 0 7 7 】

この補間フレーム作成装置では、画像フレームが補間フレームの作成に適していない場合には、補間フレームの作成を行わない。これにより、画像フレームの

補間に適さない補間フレームの作成を防ぐことが可能になる。

#### 【0078】

請求項29の補間フレーム作成装置は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、領域決定手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。領域決定手段は、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域の決定を行う。補間フレーム作成手段は、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報に基づいて補間フレームを作成する手段であって、決定された補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。

#### 【0079】

ここで、動き関連情報とは、例えば、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトル、あるいは画像フレームを構成する画像ブロックについて検出された動きベクトルなどである。

#### 【0080】

この補間フレーム作成装置では、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。このため、動き関連情報を用いた補間フレームの作成において、補間フレームの外枠領域に生じやすい画像の歪みを低減させることが可能となる。この結果、補間フレームの画質が向上する。

#### 【0081】

請求項30に記載の補間フレーム作成装置は、請求項29に記載の補間フレーム作成装置であって、補間不適領域は、外枠領域のうち、画素値がほぼ一定の領域である。

#### 【0082】

画素値がほぼ一定の領域とは、例えば、画像フレームがレターボックスあるいはサイドパネルといった方式でアスペクト比を変換された画像である場合に、上下あるいは左右に表示される帯状領域などである。

#### 【0083】

この補間フレーム作成装置では、画像フレームの外枠領域のうち、画素値がほ

は一定の領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。この領域は、静止している領域であることが多く、特別の領域補償処理を行うことで、補間フレーム作成の処理量を低減させることが可能となる。

【0084】

請求項31に記載の補間フレーム作成装置は、請求項29に記載の補間フレーム作成装置であって、補間不適領域は、画像フレームの画像サイズに対してあらかじめ定められた領域である。

【0085】

この補間フレーム作成装置では、画像フレームの外枠領域のうち、あらかじめ定められた領域について特別の処理を行う。この領域は、例えば、オーバースキャン表示される表示装置などにおいて、表示画面に表れない領域などである。このため、その領域に対して特別な領域補償処理を行うことで、補間フレーム作成の処理量を低減させることが可能となる。

【0086】

請求項32に記載の補間フレーム作成装置は、請求項29に記載の補間フレーム作成装置であって、領域決定手段は、取得された、補間不適領域を示す補間不適領域情報に基づいて、補間不適領域を決定する。

【0087】

補間不適領域情報とは、例えば、補間不適領域の位置や大きさや範囲を示す情報あるいは補間不適領域を導出するための情報などである。

【0088】

この補間フレーム作成装置では、補間不適領域情報に基づいて、補間不適領域を決定する。また、決定された補間不適領域に対して特別な領域補償処理を行い、補間フレームを作成することが可能となる。

【0089】

請求項33に記載の補間フレーム作成装置は、請求項32に記載の補間フレーム作成装置であって、補間不適領域情報は、複数の画像フレームから構成される画像信号を表示する表示装置の表示サイズと表示装置の表示用メモリのメモリサイズとを含んでいる。



【 0 0 9 0 】

表示用メモリのメモリサイズは、表示装置に表示することのできる画像フレームの画像サイズに対応している。表示装置の表示サイズは、実際に表示している画像フレームの画像サイズに対応している。

【 0 0 9 1 】

この補間フレーム作成装置では、例えば、表示装置の表示サイズと表示量メモリのメモリサイズとの差から、補間不適領域を決定する。また、決定された補間不適領域に対して特別な領域補償処理を行い、補間フレームを作成することが可能となる。

【 0 0 9 2 】

請求項 3 4 に記載の補間フレーム作成装置は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、動きベクトル検出手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。動きベクトル検出手段は、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を介して、画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する。補間フレーム作成手段は、動きベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

【 0 0 9 3 】

この補間フレーム作成装置では、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を利用する。このため、補間フレームの作成のための回路規模あるいはソフトウェアのコード規模を削減することが可能となる。

【 0 0 9 4 】

請求項 3 5 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 3 4 に記載の補間フレーム作成装置であって、動き検出部の動作状況を判断する動作状況判断手段をさらに備えている。また、補間フレーム作成手段では、判断された動作状況に応じて、補間フレームを作成する。

【 0 0 9 5 】

この補間フレーム作成装置では、動作状況判断手段は、例えば、動き検出部が動作しているか否か、あるいは動き検出部の情報処理量などといった動作状況を判断する。補間フレーム作成手段は、動き検出部の処理の余裕などに応じて、補

間フレームを適切に作成できる。

【0096】

請求項36に記載の補間フレーム作成装置は、請求項35に記載の補間フレーム作成装置であって、補間フレーム作成手段では、動作状況判断手段により、動き検出部が動作中であると判断された場合に、補間フレームの作成を行わない。

【0097】

この補間フレーム作成装置では、例えば、動き検出部が符号化装置により使用されている場合には、補間フレームの作成を行わない。

【0098】

請求項37に記載の補間フレーム作成装置は、請求項35または36に記載の補間フレーム作成装置であって、補間フレーム作成手段では、動作状況判断手段により動き検出部が動作中であると判断された場合に、画像フレームの復号に係る動き補償符号化された符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

【0099】

この補間フレーム作成装置では、例えば、動き検出部が符号化装置により使用されている場合には、動き補償ベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

【0100】

請求項38に記載の補間フレーム作成装置は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、作成処理能力判断手段と、補間フレーム作成手段とを備えている。作成処理能力判断手段は、補間フレームを作成する作成処理能力を判断する。補間フレーム作成手段は、作成処理能力判断手段の判断に応じて、補間フレームを作成する。

【0101】

この補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断手段は、補間フレームを作成する作成処理能力を判断する。ここで、作成処理能力は、補間フレームを作成するために使用可能な処理能力であり、例えば、画像フレームの画像サイズ、画像フレームから構成される画像信号のフレーム周波数などといった画像信号の属性、あるいは補間フレームを作成する処理以外の処理に使用される処理能力など

に応じて判断される。つまり、作成処理能力に応じて適切に補間フレームを作成することができる。

【0102】

請求項39に記載の補間フレーム作成装置は、請求項38に記載の補間フレーム作成装置であって、補間フレーム作成手段は、作成処理能力判断手段の判断に応じて、補間フレームの補間枚数を変化させる。

【0103】

この補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断手段が判断した作成処理能力に適した枚数の補間フレームを作成する。例えば、作成処理能力に余裕があれば、補間フレームを作成する枚数を増加させる。

【0104】

請求項40に記載の補間フレーム作成装置は、請求項38または39に記載の補間フレーム作成装置であって、補間フレーム作成手段は、作成処理能力判断手段の判断に応じて、画像フレームを構成する画像ブロックのうち、動きベクトルを検出する個数を変化させる。

【0105】

この補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断手段が判断した作成処理能力に適した個数の画像ブロックの動きベクトルを検出し補間フレームを作成する。例えば、作成処理能力に余裕があれば、動きベクトルを検出する画像ブロックの個数を増加させる。

【0106】

請求項41に記載の補間フレーム作成装置は、請求項38～40のいずれかに記載の補間フレーム作成装置であって、補間フレーム作成手段は、作成処理能力判断手段の判断に応じて、画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する領域を変化させる。

【0107】

この補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断手段が判断した作成処理能力に適した領域で画像ブロックの動きベクトルを検出し補間フレームを作成する。例えば、作成処理能力に余裕があれば、動きベクトルを検出する領域を拡大さ

せる。

#### 【0 1 0 8】

請求項 4 2 に記載の補間フレーム作成装置は、請求項 3 8 ～ 4 1 のいずれかに記載の補間フレーム作成装置であって、作成処理能力判断手段は、画像フレームから構成される画像信号の属性を判断する。

#### 【0 1 0 9】

この補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断ステップは、画像フレームの画像サイズ、画像フレームから構成される画像信号のフレーム周波数などといった画像信号の属性を判断し、判断に応じて補間フレームを作成する。例えば、画像フレームの画像サイズが小さければ、補間フレームを作成する枚数を増加させる。

#### 【0 1 1 0】

請求項 4 3 に記載の補間フレーム作成方法は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、動きベクトル検出ステップと、補間フレーム作成ステップとを備えている。動きベクトル検出ステップは、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある複数の画像フレームを利用して動きベクトルを検出する。補間フレーム作成ステップは、動きベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0 1 1 1】

この補間フレーム作成方法では、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の画像フレームを利用して動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0 1 1 2】

請求項 4 4 に記載の補間フレーム作成方法は、動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、画像信号情報取得ステップと、動きベクトル検出ステップと、補間フレーム作成ステップとを備えている。画像信号情報取得ステップは、符号化画像信号の画像信号情報を取得する。動きベクトル検出ス

テップは、基準フレームを構成する画像ブロック全体の中から部分的に画像ブロックを選択し、部分的に選択した画像ブロックの動きベクトルを参照フレームを参照して検出する。補間フレーム作成ステップは、画像信号情報と動きベクトルとに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【 0 1 1 3 】

ここで、画像信号情報とは、動き補償符号化された符号化画像信号についての情報であり、例えば、符号化ブロックの動き補償ベクトル、符号化モード、あるいは符号化画像信号の符号化方法などである。

#### 【 0 1 1 4 】

この補間フレーム作成方法では、画像信号情報を利用する。動きベクトル検出ステップは、動きベクトルを検出する際に、画像フレームを構成する画像ブロック全体のうち、部分的に選択した画像ブロックについて動きベクトルを検出する。この結果、すべての画像ブロックについて動きベクトルを検出する場合に比して、動きベクトルの検出に要する処理量が削減される。つまり、この補間フレーム作成方法は実装に適している。

#### 【 0 1 1 5 】

請求項 4 5 に記載の補間フレーム作成方法は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、動き関連情報取得ステップと、補間フレーム作成ステップとを備えている。動き関連情報取得ステップは、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する。補間フレーム作成ステップは、動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて補正処理した補正動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【 0 1 1 6 】

ここで、動き関連情報とは、例えば、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトル、あるいは画像フレームを構成する画像ブロックについて検出された動きベクトルなどである。

#### 【 0 1 1 7 】

この補間フレーム作成方法では、近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて

動き関連情報の補正処理を行う。このため、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0118】

請求項46に記載の補間フレーム作成方法は、請求項45に記載の補間フレーム作成方法であって、補正処理は、平滑化処理である。

#### 【0119】

ここで、平滑化処理とは、例えば、補正の対象となる動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報により置換する処理や平滑化フィルタを用いた処理などである。平滑化フィルタは、例えば、所定の重み係数を有する線形平滑化フィルタ、重み係数が補正に用いられる動き関連情報により適応的に変化する適応平滑化フィルタ、その他の非線形フィルタ（メディアンフィルタなど）などである。

#### 【0120】

この補間フレーム作成方法では、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0121】

請求項47に記載の補間フレーム作成方法は、請求項45に記載の補間フレーム作成方法であって、画像ブロック選択ステップをさらに備えている。画像ブロック選択ステップは、画像フレームを構成する画像ブロック全体の中から所定の画像ブロックの選択を行う。補間フレーム作成ステップは、動き関連情報により補正処理された、所定の画像ブロックの動き関連情報と、所定の画像ブロック以外の画像ブロックの動き関連情報とに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0122】

ここで、所定の画像ブロックとは、例えば、動き関連情報が動きを正確に反映していないと判断される画像ブロックや画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックなどである。

#### 【0123】

この補間フレーム作成方法では、所定の画像ブロックの動き関連情報が補正処

理される。この補正処理により、所定の画像ブロックの動き関連情報の信頼性を高めることが可能となり、補間フレームの画質を向上が図られる。

#### 【0124】

請求項48に記載の補間フレーム作成方法は、請求項47に記載の補間フレーム作成方法であって、所定の画像ブロックは、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックを含んでいる。

#### 【0125】

ここで、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックとは、例えば、取得された動き関連情報と周囲の画像ブロックの動き関連情報との相関が低い画像ブロック、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックのDCT係数の和がある閾値より大きい画像ブロック、あるいは動きベクトルを検出する際に計算された画像ブロックの絶対差分和(SAD)がある閾値より大きい画像ブロックなどである。

#### 【0126】

この補間フレーム作成方法では、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックについて動き関連情報の補正を行うことが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0127】

請求項49に記載の補間フレーム作成方法は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、動き関連情報取得ステップと、補間用ベクトル導出ステップと、補間フレーム作成ステップとを備えている。動き関連情報取得ステップは、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する。補間用ベクトル導出ステップは、動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するための1つの補間用ベクトルを導出する。補間フレーム作成ステップは、1つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0128】

この補間フレーム作成方法では、動き関連情報に基づいて導出された1つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームが作成される。1つの補間用ベクトルに

より補間フレームが作成されるため、補間フレームの画像の歪みを軽減することが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0 1 2 9】

請求項 5 0 に記載の補間フレーム作成方法は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、動き関連情報取得ステップと、画像フレーム判定ステップと、補間フレーム作成ステップとを備えている。動き関連情報取得ステップは、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する。画像フレーム判定ステップは、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行う。補間フレーム作成ステップは、動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するステップであって、判定に基づいて、補間フレームを作成する方式を切り換える。

#### 【0 1 3 0】

ここで、画像フレーム判定ステップは、例えば、画像フレームの動き関連情報の分散が大きい場合、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの D C T 係数の和がある閾値より大きい画像ブロックが多い場合、画面内符号化された画像ブロックが多い場合、動きベクトルを検出する際に計算された画像ブロックの絶対差分和（S A D）がある閾値より大きい画像ブロックが多い場合、などに画像フレームが補間フレームの作成に適していないと判定する。

#### 【0 1 3 1】

この補間フレーム作成方法では、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行うため、適切な補間フレームの作成を行うことが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0 1 3 2】

請求項 5 1 に記載の補間フレーム作成方法は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、領域決定ステップと、補間フレーム作成ステップとを備えている。領域決定ステップは、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域の決定を行う。補間フレーム作成ステップは、画像フレームを構成する画像ブロックの動



きに関する動き関連情報に基づいて補間フレームを作成するステップであって、決定された補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する

ここで、動き関連情報とは、例えば、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトル、あるいは画像フレームを構成する画像ブロックについて検出された動きベクトルなどである。

#### 【0 1 3 3】

この補間フレーム作成方法では、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。このため、動き関連情報を用いた補間フレームの作成において、補間フレームの外枠領域に生じやすい画像の歪みを低減させることが可能となる。この結果、補間フレームの画質が向上する。

#### 【0 1 3 4】

請求項 5 2 に記載の補間フレーム作成方法は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、動きベクトル検出ステップと、補間フレーム作成ステップとを備えている。動きベクトル検出ステップは、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を介して、画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する。補間フレーム作成ステップは、動きベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0 1 3 5】

この補間フレーム作成方法では、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を利用する。このため、補間フレームの作成のための回路規模を削減することが可能となる。つまり、この補間フレーム作成方法は実装に適している。

#### 【0 1 3 6】

請求項 5 3 に記載の補間フレーム作成方法は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法であって、作成処理能力判断ステップと、補間フレーム作成ステップとを備えている。作成処理能力判断ステップは、補間フレームを作成する作成処理能力を判断する。補間フレーム作成ステップは、作成処理能力判断ステップの判断に応じて、補間フレームを作成する。

## 【0137】

この補間フレーム作成方法では、作成処理能力判断ステップは、補間フレームを作成する作成処理能力を判断する。ここで、作成処理能力は、補間フレームを作成するために使用可能な処理能力であり、例えば、画像フレームの画像サイズ、画像フレームから構成される画像信号のフレーム周波数などといった画像信号の属性、あるいは補間フレームを作成する処理以外の処理に使用される処理能力などに応じて判断される。つまり、作成処理能力に応じて適切に補間フレームを作成することができる。

## 【0138】

請求項54に記載の補間フレーム作成プログラムは、コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに、動きベクトル検出ステップと、補間フレーム作成ステップとを備える補間フレーム作成方法を行わせるものである。動きベクトル検出ステップは、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある複数の画像フレームを利用して動きベクトルを検出する。補間フレーム作成ステップは、動きベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

## 【0139】

この補間フレーム作成プログラムでは、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある1枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の画像フレームを利用して動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

## 【0140】

請求項55に記載の補間フレーム作成プログラムは、コンピュータにより、動き補償符号化された符号化画像信号を復号化して得られた画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに、画像信号情報取得ステップと、動きベクトル検出ステップと、補間フレーム作成ステップとを備える補間フレーム作成方法を行わせるものである。画像信号情報

取得ステップは、符号化画像信号の画像信号情報を取得する。動きベクトル検出ステップは、基準フレームを構成する画像ブロック全体の中から部分的に画像ブロックを選択し、部分的に選択した画像ブロックの動きベクトルを参照フレームを参照して検出する。補間フレーム作成ステップは、画像信号情報と動きベクトルとに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【 0 1 4 1 】

ここで、画像信号情報とは、動き補償符号化された符号化画像信号についての情報であり、例えば、符号化ブロックの動き補償ベクトル、符号化モード、あるいは符号化画像信号の符号化方法などである。

#### 【 0 1 4 2 】

この補間フレーム作成プログラムでは、画像信号情報を利用する。動きベクトル検出ステップは、動きベクトルを検出する際に、画像フレームを構成する画像ブロック全体のうち、部分的に選択した画像ブロックについて動きベクトルを検出する。この結果、すべての画像ブロックについて動きベクトルを検出する場合に比して、動きベクトルの検出に要する処理量が削減される。つまり、この補間フレーム作成プログラムは実装に適している。

#### 【 0 1 4 3 】

請求項 5 6 に記載の補間フレーム作成プログラムは、コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに、動き関連情報取得ステップと、補間フレーム作成ステップとを備える補間フレーム作成方法を行わせるものである。動き関連情報取得ステップは、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する。補間フレーム作成ステップは、動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて補正処理した補正動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【 0 1 4 4 】

ここで、動き関連情報とは、例えば、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトル、あるいは画像フレームを

構成する画像ブロックについて検出された動きベクトルなどである。

#### 【0145】

この補間フレーム作成プログラムでは、近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて動き関連情報の補正処理を行う。このため、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0146】

請求項57に記載の補間フレーム作成プログラムは、請求項56に記載の補間フレーム作成プログラムであって、補正処理は、平滑化処理である。

#### 【0147】

ここで、平滑化処理とは、例えば、補正の対象となる動き関連情報を近傍の画像ブロックの動き関連情報により置換する処理や平滑化フィルタを用いた処理などである。平滑化フィルタは、例えば、所定の重み係数を有する線形平滑化フィルタ、重み係数が補正に用いられる動き関連情報により適応的に変化する適応平滑化フィルタ、その他の非線形フィルタ（メディアンフィルタなど）などである。

#### 【0148】

この補間フレーム作成プログラムでは、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0149】

請求項58に記載の補間フレーム作成プログラムは、請求項56に記載の補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成方法は、画像フレームを構成する画像ブロック全体の中から所定の画像ブロックの選択を行う画像ブロック選択ステップをさらに備えている。補間フレーム作成ステップは、動き関連情報により補正処理された、所定の画像ブロックの動き関連情報と、所定の画像ブロック以外の画像ブロックの動き関連情報とに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0150】

ここで、所定の画像ブロックとは、例えば、動き関連情報が動きを正確に反映

していないと判断される画像ブロックや画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックなどである。

#### 【0 1 5 1】

この補間フレーム作成プログラムでは、所定の画像ブロックの動き関連情報が補正処理される。この補正処理により、所定の画像ブロックの動き関連情報の信頼性を高めることが可能となり、補間フレームの画質を向上が図られる。

#### 【0 1 5 2】

請求項 5 9 に記載の補間フレーム作成プログラムは、請求項 5 8 に記載の補間フレーム作成プログラムであって、所定の画像ブロックは、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックを含んでいる。

#### 【0 1 5 3】

ここで、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックとは、例えば、取得された動き関連情報と周囲の画像ブロックの動き関連情報との相関が低い画像ブロック、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの D C T 係数の和がある閾値より大きい画像ブロック、あるいは動きベクトルを検出する際に計算された画像ブロックの絶対差分和（S A D）がある閾値より大きい画像ブロックなどである。

#### 【0 1 5 4】

この補間フレーム作成プログラムでは、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックについて動き関連情報の補正を行うことが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0 1 5 5】

請求項 6 0 に記載の補間フレーム作成プログラムは、コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに、動き関連情報取得ステップと、補間用ベクトル導出ステップと、補間フレーム作成ステップとを備える補間フレーム作成方法を行わせるものである。動き関連情報取得ステップは、画像フレームを構成する画像ブロックの

動きに関する動き関連情報を取得する。補間用ベクトル導出ステップは、動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するための 1 つの補間用ベクトルを導出する。補間フレーム作成ステップは、1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0 1 5 6】

この補間フレーム作成プログラムでは、動き関連情報に基づいて導出された 1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームが作成される。1 つの補間用ベクトルにより補間フレームが作成されるため、補間フレームの画像の歪みを軽減することが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0 1 5 7】

請求項 6 1 に記載の補間フレーム作成プログラムは、コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに、動き関連情報取得ステップと、画像フレーム判定ステップと、補間フレーム作成ステップとを行わせるものである。動き関連情報取得ステップは、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報を取得する。画像フレーム判定ステップは、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行う。補間フレーム作成ステップは、動き関連情報に基づいて、補間フレームを作成するステップであって、判定に基づいて、補間フレームを作成する方式を切り換える。

#### 【0 1 5 8】

ここで、画像フレーム判定ステップは、例えば、画像フレームの動き関連情報の分散が大きい場合、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの D C T 係数の和がある閾値より大きい画像ブロックが多い場合、画面内符号化された画像ブロックが多い場合、動きベクトルを検出する際に計算された画像ブロックの絶対差分和 ( S A D ) がある閾値より大きい画像ブロックが多い場合、などに画像フレームが補間フレームの作成に適していないと判定する。

#### 【0 1 5 9】

この補間フレーム作成プログラムでは、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行うため、適切な補間フレームの作成を行うことが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【 0 1 6 0 】

請求項 6 2 に記載の補間フレーム作成プログラムは、コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに、領域決定ステップと、補間フレーム作成ステップとを備える補間フレーム作成方法を行わせるものである。領域決定ステップは、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域の決定を行う。補間フレーム作成ステップは、画像フレームを構成する画像ブロックの動きに関する動き関連情報に基づいて補間フレームを作成するステップであって、決定された補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。

#### 【 0 1 6 1 】

ここで、動き関連情報とは、例えば、画像フレームを復号するための符号化画像信号を構成する符号化ブロックの動き補償ベクトル、あるいは画像フレームを構成する画像ブロックについて検出された動きベクトルなどである。

#### 【 0 1 6 2 】

この補間フレーム作成プログラムでは、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。このため、動き関連情報を用いた補間フレームの作成において、補間フレームの外枠領域に生じやすい画像の歪みを低減させることが可能となる。この結果、補間フレームの画質が向上する。

#### 【 0 1 6 3 】

請求項 6 3 に記載の補間フレーム作成プログラムは、コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに、動きベクトル検出ステップと、補間フレーム作成ステップと

を備える補間フレーム作成方法を行わせるものである。動きベクトル検出ステップは、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を介して、画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する。補間フレーム作成ステップは、動きベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

#### 【0 1 6 4】

この補間フレーム作成プログラムでは、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を利用する。このため、補間フレームの作成のためのプログラムコード規模を削減することが可能となる。つまり、この補間フレーム作成プログラムは実装に適している。

#### 【0 1 6 5】

請求項 6 4 に記載の補間フレーム作成プログラムは、コンピュータにより、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成方法を行うための補間フレーム作成プログラムであって、補間フレーム作成プログラムは、コンピュータに、作成処理能力判断ステップと、補間フレーム作成ステップとを備える補間フレーム作成方法を行わせるものである。作成処理能力判断ステップは、補間フレームを作成する作成処理能力を判断する。補間フレーム作成ステップは、作成処理能力判断ステップの判断に応じて、補間フレームを作成する。

#### 【0 1 6 6】

この補間フレーム作成プログラムでは、作成処理能力判断ステップは、補間フレームを作成する作成処理能力を判断する。ここで、作成処理能力は、補間フレームを作成するために使用可能な処理能力であり、例えば、画像フレームの画像サイズ、画像フレームから構成される画像信号のフレーム周波数などといった画像信号の属性、あるいは補間フレームを作成する処理以外の処理に使用される処理能力などに応じて判断される。つまり、作成処理能力に応じて適切に補間フレームを作成することができる。

#### 【0 1 6 7】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔第 1 実施形態〕

本発明の第 1 実施形態について、図 1 ～図 1 4 を用いて説明する。



## 【0168】

### (1) 補間フレーム作成装置 101

図1に、本発明の第1実施形態としての補間フレーム作成装置101を示す。補間フレーム作成装置101は、テレビ、パーソナルコンピュータ（PC）、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において、画像信号を構成する画像フレームから、画像フレームを補間する補間フレームを作成する装置である。

## 【0169】

補間フレーム作成装置101は、フレームメモリ102と、動きベクトル検出部103と、補間フレーム作成部104と、信号切換部105と、制御部106とから構成される。フレームメモリ102は、入力画像信号110を画像フレーム毎に記憶する。動きベクトル検出部103は、フレームメモリ102に記憶された複数の画像フレームに基づいて、画像フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する。動きベクトル検出部103の動作については、後ほど具体的に説明する。補間フレーム作成部104は、画像フレームと検出された動きベクトルとから、補間フレームを作成する。補間フレーム作成部104の動作については、後ほど具体的に説明する。信号切換部105は、フレームメモリ102の記憶する画像フレームと補間フレーム作成部104が作成する補間フレームとを切り換えて、出力画像信号111とする。制御部106は、動きベクトル検出部103と補間フレーム作成部104と信号切換部105との動作に必要な制御信号を与える。

## 【0170】

ここで、図2を用いて、動きベクトル検出部103および補間フレーム作成部104の動作をさらに詳しく説明する。入力画像信号110（図1参照）のフレーム周波数を2倍にするように補間フレームを作成する場合について説明する。以下、説明の明確化のため、補間フレームの作成にかかる画像フレームを基準フレームおよび参照フレームと分けて記載する。基準フレームは、動きベクトルの検出の基準となる画像フレームであり、画像ブロックに分割され、画像ブロック毎の動きベクトルが検出される画像フレームである。参照フレームは、動きベク

トルの検出の対象となる画像フレームであり、基準フレームを構成する画像ブロックとのマッチングが行われる画像フレームである。

#### 【0171】

動きベクトル検出部103は、従来技術のように補間フレームに対して時間的に前後両方1枚ずつの画像フレームを利用することができる。さらに、補間フレームに対して時間的に後方の複数の基準フレームを利用することができる。以下、動きベクトル検出部103の后者の機能について中心に説明する。

#### 【0172】

図2(a)は、フレームメモリ102に記憶された参照フレームRF116、基準フレームBF117、および基準フレームBF118を示している。この3枚の画像フレームを用いて、参照フレームRF116と基準フレームBF117との間を補間する補間フレームCF121(図2(b)参照)を作成する場合について説明する。動きベクトル検出部103は、フレームメモリ102に記憶された基準フレームBF117とBF118とを所定のサイズの画像ブロックに分割し、それぞれの画像ブロックについて動きベクトルを検出する。具体的には、分割されたそれぞれの画像ブロックについて、参照フレームRF116を形成する画素領域とマッチングを行い動きベクトルMV125と動きベクトルMV126とを検出する。ここで、所定のサイズの画像ブロックとは、例えば、8×8あるいは16×16の画素数から構成される画像ブロックが一般的であるが、本発明の効果は画像ブロックのサイズ、形状などに依存するものではない。

#### 【0173】

補間フレーム作成部104は、検出された動きベクトルMV125と動きベクトルMV126とに基づいて、補間フレームCF121を作成する。具体的には、まず、基準フレームBF118と参照フレームRF116との時間的距離に対する基準フレームBF118と補間フレームCF121との時間的距離の割合で動きベクトルMV125を内分して補間用動きベクトルCMV127を導出する。図2(b)では、動きベクトルMV125の方向を変えずに大きさを4分の3にし、補間用動きベクトルCMV127を導出している。次に、導出された補間用動きベクトルCMV127により基準フレームBF118を構成する画像プロ

ックを変位させ、補間フレームCF121を形成する補間画素領域を作成する。同様に、動きベクトルMV126から補間用動きベクトルCMV128を導出し、補間フレームCF121を形成する補間画素領域を作成する。図2(b)では、補間用動きベクトルCMV128は、動きベクトルMV126の方向を変えずに大きさを2分の1にすることで導出している。以上のようにして導出された補間画素領域で埋め尽くされたフレームを補間フレームCF121とする。

#### 【0174】

ここで、補間用動きベクトルCMV127に基づいて作成された補間画素領域と補間用動きベクトルCMV128に基づいて作成された補間画素領域とが補間フレームCF121において重複する領域を形成する場合は、あらかじめ定めた手順で処理することになる。例えば、補間フレームCF121との時間的距離の近い基準フレームに基づいて作成された補間画素領域を優先するなど、あらかじめ定めた画像フレームに基づいて作成された補間画素領域を優先する、あるいは重複部分の画素値を平均化するなどといった手順で処理することとなる。

#### 【0175】

さらに、補間用動きベクトルCMV127に基づいて作成された補間画素領域と補間用動きベクトルCMV128に基づいて作成された補間画素領域を用いても、補間フレームCF121を埋め尽くすことができない場合は、あらかじめ定めた手順で処理することになる。例えば、参照フレームRF116、基準フレームBF117、基準フレームBF118、あるいはその他の画像フレームの画素値により補間フレームCF121の欠落した情報を補うなどの手順で処理することとなる。

#### 【0176】

なお、検出された動きベクトルMV125あるいは126が補間フレームCF121を作成するために適切でない場合は、基準フレームBF117あるいは基準フレームBF118は、結果的に補間フレームCF121を作成するために用いられないこともある。

#### 【0177】

### (2) 補間フレーム作成方法

図 3 に、補間フレーム作成装置 1 0 1 における補間フレーム作成方法を説明するフローチャートを示す。それぞれのステップの詳細な内容は、上記（1）で説明したのと同様であるので、詳しい説明は省略する。

#### 【0 1 7 8】

動きベクトル検出部 1 0 3 は、フレームメモリ 1 0 2 に記憶された複数の画像フレームに基づいて、基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する（ステップ S 1 0 1）。補間フレーム作成部 1 0 4 は、フレームメモリ 1 0 2 に記憶された複数の画像フレームと検出された基準フレームの画像ブロックの動きベクトルとから、補間フレームを作成する（ステップ S 1 0 2）。

#### 【0 1 7 9】

### （3）第 1 実施形態の効果

本発明の補間フレーム作成装置および補間フレーム作成方法では、以下の効果が得られる。

#### 【0 1 8 0】

①補間フレームに対して時間的に後方の複数の基準フレームを基準として動きベクトルを検出できるため、補間フレームに対して時間的に後方の 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに後方の基準フレームを基準として動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0 1 8 1】

②補間フレームの補間画素領域毎に基準とする基準フレームを適切に選択できるため、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0 1 8 2】

図 4 を用いて、第 1 実施形態の効果について具体的に説明する。入力画像信号から画像フレーム 1 3 6 ～ 1 3 8 が得られたとする。画像フレーム 1 3 6 ～ 1 3 8 は、人物 1 4 0 の前を車 1 4 1 が横切る画像である。ここで、画像フレーム 1 3 7 においては、人物 1 4 0 は車 1 4 1 に隠れている。従来の補間フレーム作成に係る技術（補間フレームの時間的に前後両方向の 1 枚ずつの画像フレームを基準として動きベクトルを検出する技術）では、例えば、画像フレーム 1 3 6 と画

像フレーム 137 との間に補間フレームを作成する際に、画像フレーム 137 が人物 140 の情報を有さないため、人物 140 を含む画像ブロック 142 については適切な動きベクトルを検出することができない。一方、本発明の補間フレーム作成に係る技術では、例えば、画像フレーム 136 と画像フレーム 137 との間に補間フレームを作成する際に、画像フレーム 137 と画像フレーム 138 を基準フレームとして動きベクトルを検出することができる。この結果、画像フレーム 138 を基準フレームとし、画像フレーム 136 を参照フレームとすることにより、人物 140 を含む画像ブロック 142 の動きベクトルを検出することが可能となる。

### 【0183】

#### (4) 第 1 実施形態の変形例

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

### 【0184】

#### (4-1)

図 1 において、補間フレーム作成装置 101 は制御部 106 を備えると記載したが、制御部 106 は、補間フレーム作成装置 101 の外部において、他の装置の制御を並行して行うものであってもよい。

### 【0185】

#### (4-2)

図 2 を用いて、入力画像信号 110 のフレーム周波数を 2 倍にするように補間フレームを作成する場合について説明したが、本発明の効果は、フレーム周波数を他の倍率にすべく補間フレームを作成する場合においても同様である。

### 【0186】

#### (4-3)

本実施形態においては、補間フレーム CF121 の作成に際して、補間フレーム CF121 に対して時間的に後方の 2 枚の基準フレーム BF117 および BF118 を構成する画像ブロックの動きベクトルを利用した（図 2（b）参照）。ここで、補間フレームの作成において利用される基準フレームの枚数は、2 枚に

限定されるものではない。利用される基準フレームの枚数を増やすことにより、補間フレームの作成の精度のさらなる向上が期待できる。

【0187】

(4-4)

本実施形態においては、補間フレーム CF 121 の作成に際して、補間フレーム CF 121 に対して時間的に後方の基準フレーム BF 117 および BF 118 を構成する画像ブロックの動きベクトルを利用した (図 2 (b) 参照)。ここで、補間フレームに対して時間的に前方の複数の基準フレームの動きベクトルを利用してもよい。これについて、図 5 を用いて説明する。

【0188】

図 5 (a) は、フレームメモリ 102 (図 1 参照) に記憶された基準フレーム BF 146、基準フレーム BF 147、および参照フレーム RF 148 を示している。この 3 枚の画像フレームを用いて、基準フレーム BF 147 と参照フレーム RF 148 との間を補間する補間フレーム CF 150 (図 5 (b) 参照) を作成する。この際、基準フレーム BF 146 を構成する画像ブロックと基準フレーム BF 147 を構成する画像ブロックとの参照フレーム RF 148 に対する動きベクトル MV 152, MV 153 を利用する。すなわち、補間フレーム CF 150 の作成に際しては、動きベクトル MV 152, MV 153 を内分して導出された補間用動きベクトル CMV 154, CMV 155 が用いられる。

【0189】

(4-5)

補間フレームの作成に際して、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある複数の参照フレームを利用してもよい。補間フレームに対して時間的に前方の複数の参照フレームを利用する場合について、図 6 を用いて説明する。

【0190】

図 6 (a) は、フレームメモリ 102 (図 1 参照) に記憶された参照フレーム RF 156、参照フレーム RF 157、および基準フレーム BF 158 を示している。この 3 枚の画像フレームを用いて、参照フレーム RF 157 と基準フレーム

ムBF158との間を補間する補間フレームCF159（図6（b）参照）を作成する。この際、基準フレームBF158を構成する画像ブロックの参照フレームRF156および参照フレームRF157に対する動きベクトルMV160, MV161を利用する。すなわち、補間フレームCF159の作成に際しては、動きベクトルMV160, MV161を内分して導出された補間用動きベクトルCMV162, CMV163が用いられる。

#### 【0191】

なお、検出された動きベクトルMV160あるいはMV161が補間フレームCF159を作成するために適切でない場合は、参照フレームRF156あるいは参照フレームRF157は、結果的に補間フレームCF159を作成するために用いられないこともある。

#### 【0192】

また、補間フレームに対して時間的に後方の複数の参照フレームを利用する場合については、同様の手順で補間フレームを作成するため、説明を省略する。さらに、上記（4-2）および（4-3）については、この場合にも同様であり、例えば、利用される参照フレームの枚数を増やすことにより、補間フレームの作成の精度のさらなる向上が期待できる。

#### 【0193】

またさらに、複数の参照フレームを利用する場合、同じ画像ブロックについて複数の補間用動きベクトルが導出され、導出された補間用動きベクトルを用いて補間フレームが作成される場合がある。これについて、図7を用いて説明する。

#### 【0194】

図7では、図6と同様に、参照フレームRF156、参照フレームRF157、および基準フレームBF158を用いて、参照フレームRF157と基準フレームBF158との間を補間する補間フレームCF159を作成している。この際、基準フレームBF158を構成する画像ブロック166について検出された動きベクトルMV167, MV168から補間用動きベクトルCMV169, CMV170が導出される。この補間用動きベクトルCMV169, CMV170を用いて、画像ブロック166を変位させ、補間フレームCF159を形成する

補間画素領域 171, 172 が作成される。

【0195】

(4-6)

補間フレームの作成に際して、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある基準フレームと参照フレームとを利用してもよい。補間フレームに対して時間的に後方の基準フレームと参照フレームとを利用する場合について、図8を用いて説明する。

【0196】

図8(a)は、フレームメモリ102(図1参照)に記憶された基準フレームBF176および参照フレームRF177を示している。この2枚の画像フレームを用いて、基準フレームBF176および参照フレームRF177に対して時間的に前方の補間フレームCF178(図8(b)参照)を作成する。この際、基準フレームBF176を構成する画像ブロックの参照フレームRF177に対する動きベクトルMV179を利用する。すなわち、補間フレームCF178の作成に際しては、動きベクトルMV179を外分して導出された補間用動きベクトルCMV180が用いられる。

【0197】

図8(c)を用いて、効果について説明する。基準フレームBF176および参照フレームRF177に対して時間的に前方の補間フレームCF178を作成する場合、補間フレームCF178に対して時間的に前方の参照フレームRF181を対象として動きベクトルMV182を検出することも可能である。しかし、参照フレームRF181と基準フレームBF176との間に、シーンチェンジなどがある場合、参照フレームRF181と基準フレームBF176との相関は低い。そのため、検出された動きベクトルMV182が基準フレームBF176を構成する画像ブロックの動きを表現するのに適切な動きベクトルであるとはいえない。そこで、基準フレームBF176と同じシーンである参照フレームRF177に対して検出された動きベクトルMV179から補間用動きベクトルCMV180を導出し補間フレームを作成する。この結果、補間フレームの精度を向上することができる。



# 【0198】

なお、図8では、基準フレームBF176が参照フレームRF177に対して時間的に前方にある場合について説明したが、基準フレームBF176は、参照フレームRF177に対して時間的に後方にあってもよい。さらに、基準フレームBF176および参照フレームRF177は、補間フレームCF178に対して時間的に前方にあってもよい。

# 【0199】

(4-7)

図2、および図5～8を用いて説明した補間フレーム作成については、それぞれ単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよい。組み合わせて用いることで、補間フレームの作成の精度がさらに向上する。これについて、図9を用いて説明する。

# 【0200】

図9(a)は、フレームメモリ102(図1参照)に記憶された画像フレーム画像フレーム183～185を示している。画像フレーム183と画像フレーム184との間に補間フレームCF186を作成する。この際、画像フレーム183～185のうちの2枚を利用して得られる動きベクトルMV187～MV192を利用する。すなわち、補間フレームCF186の作成に際しては、動きベクトルMV187～MV190を内分して導出された補間用動きベクトルCMV193～CMV196、あるいは動きベクトルMV191, MV192を外分して導出された補間用動きベクトルCMV197, CMV198が用いられる。これにより、補間フレームCF186を双方向の動きベクトルを用いて作成することが可能となる。

# 【0201】

また、図2、および図5～9を用いて説明した補間フレーム作成においては、補間フレームを形成する各補間画素領域は、異なる画像フレームの組み合わせにより検出される動きベクトルに基づいて作成されるものであってもよい。

# 【0202】

(4-8)

補間フレーム作成において、補間フレームを構成する補間ブロックごとに補間用動きベクトルを求めることも可能である。これについて、図10(a)を用いて説明する。

### 【0203】

基準フレームBF500と参照フレームRF501との間に補間フレームCF502を補間する場合、基準フレームBF500を構成する画像ブロック504について動きベクトルMV505を検出する。さらに、基準フレームBF500と参照フレームRF501との時間的距離に対する基準フレームBF500と補間フレームCF502との時間的距離の割合で動きベクトルMV505を内分して内分動きベクトルDMV506導出する。ここで、この内分動きベクトルDMV506を画像ブロック504と同じ位置の補間ブロック507についての補間用動きベクトルCMV508とする。すなわち、補間用動きベクトルCMV508の矢印の根に位置する画素領域509の画素値に基づいて、補間ブロック507を作成する。これにより、補間フレームを埋め尽くすように補間ブロックを作成することが容易になる。

### 【0204】

なお、補間ブロック507の作成に際して、基準フレームBF500と参照フレームRF501との時間的距離に対する補間フレームCF502と参照フレームRF501との時間的距離の割合で動きベクトルMV505を内分して導出された内分動きベクトルDMV510を用いてもよい。すなわち、内分動きベクトルDMV510を補間ブロック507についての補間用動きベクトルCMV511として、補間用動きベクトルCMV511の矢印の先に位置する画素領域512の画素値に基づいて、補間ブロック507を作成してもよい（図10(b)参照）。

### 【0205】

ここでは、説明の簡単のため、基準フレームBF500と参照フレームRF501との間に補間フレームCF502を補間する場合について説明したが、基準フレームや参照フレームが複数の場合に適用可能である。また、補間用動きベクトルを検出された動きベクトルを内分して導出する場合だけでなく外分して導出

する場合にも適用可能である。

#### 【0206】

(4-9)

さらに、他の方法によっても、補間フレーム作成において、補間フレームを構成する補間ブロックごとに補間用動きベクトルを求めることが可能である。これについて、図11を用いて説明する。

#### 【0207】

基準フレームBF516と参照フレームRF517との間に補間フレームCF518を補間する場合について説明する。補間フレームCF518を構成する補間ブロック519を作成するため補間ブロック519を通る動きベクトルMV520を検出する(図11(a)参照)。この際、基準フレームBF516を形成する基準画素領域521と参照フレームRF517を形成する参照画素領域522とのマッチングが行われる(図11(b)参照)。ここで、参照画素領域522の位置は、基準画素領域521の位置と補間ブロック519の位置とを結ぶベクトル523を基準フレームBF516と補間フレームCF518との時間的距離に対する基準フレームBF516と参照フレームRF517との時間的距離の割合で外分して導出されたベクトル524の示す位置として定められる。すなわち、参照画素領域522は、基準フレームBF516の基準画素領域521に対して、それぞれ一対一に対応している。基準フレームBF516の所定の領域525が含む基準画素領域521について対応する参照画素領域522を求め、それぞれの組み合わせについてマッチングを行い、最良の組み合わせにより動きベクトルMV520が検出される。動きベクトルMV520に基づいて、補間フレームCF518を作成する手順については、(4-8)で説明したのでここでは省略する。これにより、(4-8)と同様に、補間フレームを埋め尽くすように補間ブロックを作成することが容易になる。

#### 【0208】

ここでは、説明の簡単のため、基準フレームBF516と参照フレームRF517との間に補間フレームCF518を補間する場合について説明したが、基準フレームや参照フレームが複数の場合に適用可能である。また、補間用動きベク

トルを検出された動きベクトルを内分して導出する場合だけでなく外分して導出する場合にも適用可能である。また、基準画素領域 521 は、基準フレーム BF 516 を構成する画像ブロックであってもよい。

#### 【0209】

(4-10)

補間フレーム作成装置 101 は、補間フレームの作成の処理の余裕度に応じて補間フレームの作成方法を設定可能であってもよい。例えば、制御部 106 が入力画像信号 110 の画像サイズ、フレーム周波数などを取得し、取得した情報に応じて、補間フレームの作成の処理の余裕度を判断する。図 12 に、入力画像信号 110 の画像サイズあるいはフレーム周波数と処理の余裕度との関係を表す概念説明図をしめす。図 12 (a) は、画像サイズと処理の余裕度との関係を示している。画像サイズが小さいほど処理の余裕度が大きいことを示している。図 12 (b) は、フレーム周波数と処理の余裕度との関係を示している。補間するフレーム数が同じであれば、フレーム周波数が低いほど処理の余裕度が大きいことを示している。余裕度の判断の結果により、制御部 106 は、補間フレーム作成部を制御して、補間フレームの作成の枚数を変更させる。また、制御部 106 は、動きベクトル検出部を制御して、補間フレームの作成に際して利用する画像フレームの枚数の変更、動きベクトルの検出範囲の変更、あるいは動きベクトルを検出する画像ブロックの個数の変更などを行う。また、これらの変更は、手動的に行うことが可能であってもよい。

#### 【0210】

(4-11)

上記実施形態において、フレームとは、順次走査画像におけるフレームであっても、飛び越し走査画像におけるフレームまたはフィールドであってもよい。

#### 【0211】

(4-12)

上記第 1 実施形態およびその変形例において、補間フレームを作成するために検出された動きベクトルに対して、補間フレーム作成部 104 は、平滑化フィルタを用いて補正処理した補正動きベクトルを導出し、この補正動きベクトルから

補間用動きベクトルを導出してもよい。

#### 【0212】

図13を用いて、これについて具体的に説明する。図13(a)は、基準フレームBF550を構成する画像ブロックBL21～BL29のそれぞれについて検出された動きベクトルMV21～MV29を示している。

#### 【0213】

ここで、画像ブロックBL25について検出された動きベクトルMV25の補正処理を行う場合、画像ブロックBL25に対して上下斜めに位置する3×3の画像ブロックBL21～BL29の動きベクトルMV21～MV29を重み係数行列M20(図13(b)参照)を持つ線形平滑化フィルタにより補正処理する。基準フレームBF550の画像ブロックBL21～BL29のそれぞれについて同様の補正処理を行い、基準フレームBF550の画像ブロックBL21～BL29について図13(c)の補正動きベクトルが導出される。この補正動きベクトルを内分あるいは外分することにより、補間用動きベクトルが導出され、補間フレームが作成される。

#### 【0214】

これにより、動きベクトルMV25と周囲の動きベクトルMV21～MV24、MV26～MV29との基準フレームBF550内での相関性が高められる。一般的に、画像フレーム内での画像ブロックの動きの相関性は高い。このため、動きベクトルをベクトル空間で補正処理し、相関性を高めることにより補間フレームの高画質化を図ることが可能となる。なお、重み係数行列M20の係数は、他の係数であっても良い。

#### 【0215】

また、平滑化フィルタは、上記で説明した線形平滑化フィルタの他、重み係数が補正処理に用いられる動きベクトルの大きさや動きベクトル同士の距離により適応的に変化する適応平滑化フィルタであってもよい。例えば、ある適応平滑化フィルタでは、補正処理される動きベクトルとその周囲の画像ブロックの動きベクトルとの距離がある閾値より小さい場合に重み係数が大きく、距離がある閾値より大きい場合に重み係数が小さく設定される。すなわち、補正処理される動き

ベクトルは、同じ動きの特性を有する動きベクトルの影響を大きく受けるように補正処理が行われる。

#### 【0216】

これにより、同じ動きの特性を有する画像フレーム内の領域において、さらに画像ブロックの動きベクトルの相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質を向上させることが可能となる。

#### 【0217】

なお、適応平滑化フィルタの重み係数は、基準フレームBF550を構成する画像ブロックの代表的な動きを示す1つのベクトルと補正処理に用いられる動きベクトルとの距離により変化するものであっても良い。例えば、代表的な動きを示す1つのベクトルと補正処理に用いられる動きベクトルとの距離が小さければ、その動きベクトルに対して大きい重みを与える。

#### 【0218】

これにより、それぞれの画像ブロックの動きベクトルは、その動きの特性を保持しつつ、基準フレームBF550の代表的な動きに対する相関性が高められる。基準フレームBF550の代表的な動きに対する相関性が高められた画像ブロックによる補間フレームの作成が可能となり、補間フレームの画質を向上させることが可能となる。

#### 【0219】

ここで、画像ブロックの代表的な動きを示すベクトルとは、①基準フレームBF550全体の動きベクトルの平均値、②基準フレームBF550の外周縁に位置する画像ブロックの動きベクトルの平均値、③基準フレームBF550の中央部に位置する複数の画像ブロックの動きベクトルの平均値、④基準フレームBF550中の所定の画像ブロック以外の動きベクトルの平均値、⑤基準フレームBF550全体の動きベクトルの最頻値などとして導出される。④の所定の画像ブロックとは、例えば隣接する画像ブロックの動きベクトルと相関の低い動きベクトルを有すると判断された画像ブロック、あるいは検出された動きベクトルが実際の画像ブロックの動きを正確に反映していないと判断される画像ブロックである。

### 【0220】

また、平滑化フィルタは、その他の非線形フィルタ（メディアンフィルタなど）であってもよい。

### 【0221】

例えば、メディアンフィルタを用いた場合には、補正処理に用いられる動きベクトルのうち、特異な動きベクトルの影響を減らして補正動きベクトルを導出することが可能となり、補間フレームの画質を向上させることが可能となる。

### 【0222】

(4-13)

上記(4-12)において、画像ブロック全体のうち、部分的な画像ブロックの動きベクトルは、平滑化フィルタによる補正処理に用いないこととしてもよい。

### 【0223】

ここで、部分的な画像ブロックとは、例えば、画像フレームにおいて所定の位置関係にある画像ブロック、隣接する画像ブロックの動きベクトルと相関の低い動きベクトルを有すると判断された画像ブロック、あるいは検出された動きベクトルが実際の画像ブロックの動きを正確に反映していないと判断される画像ブロックである。

### 【0224】

隣接する画像ブロックの動きベクトルと相関の低い動きベクトルとは、例えば、隣接する画像ブロックの動きベクトルとの距離が全て一定の値を超える動きベクトルなどである。検出された動きベクトルが実際の画像ブロックの動きを正確に反映していないと判断される画像ブロックとは、動きベクトルの検出の際計算された基準フレームの画像ブロックと参照フレームの画素領域との絶対差分和（SAD）がある閾値よりも大きい画像ブロックである。

### 【0225】

このような画像ブロックでは、マッチングが適切でないことが多く、動きベクトルの信頼性が低いことが多い。

### 【0226】

図 14 を用いて、画像フレームにおいて所定の位置関係にある画像ブロックの動きベクトルを補正処理に用いない場合について説明する。

#### 【0227】

図 14 (a) は、基準フレーム BF 551 の画像ブロック BL 31 ~ BL 42 のそれぞれについて検出された動きベクトル MV 31 ~ MV 42 を示している。ここで、基準フレーム BF 551 を構成する画像ブロックの動きベクトルを補正処理する場合、あらかじめ基準フレーム BF 551 に対して千鳥格子状に画像ブロックを間引き、残りの画像ブロックについて検出された動きベクトルを用いて、全ての画像ブロックの動きベクトルを補正処理する。

#### 【0228】

図 14 (b) に、基準フレーム BF 551 に対して千鳥格子状に画像ブロックが間引かれた状態を示す。ここで、間引かれた残りの画像ブロック（画像ブロック BL 31, BL 33, BL 35, BL 37, BL 39, BL 41）について検出された動きベクトル（MV 31, MV 33, MV 35, MV 37, MV 39, MV 41）を用いて、画像ブロック BL 36 と画像ブロック BL 37 とについての補正動きベクトルを導出する場合について説明する。

#### 【0229】

間引かれた画像ブロック以外の画像ブロック BL 36 に対する補正動きベクトルは、周囲の画像ブロックの動きベクトル MV 31, MV 33, MV 36, MV 39, MV 41 について、上記した線形平滑化フィルタ、適応平滑化フィルタ、あるいはその他の非線形フィルタを用いた補正処理により導出される。

#### 【0230】

間引かれた画像ブロック BL 37 に対する補正動きベクトルは、周囲の画像ブロックの動きベクトル MV 33, MV 36, MV 38, MV 41 について、上記した線形平滑化フィルタ、適応平滑化フィルタ、あるいはその他の非線形フィルタを用いた補正処理により導出される。また、周囲の画像ブロックの動きベクトルのうちいずれかの動きベクトル MV 33, MV 36, MV 38, MV 41 をコピーして補正動きベクトルとしてもよい。ここで、コピー元となる画像ブロックとして、例えば、画像ブロック BL 33, BL 36, BL 38, BL 41 のうち



、最も小さい絶対差分和 (SAD) を持つものが選択される。

#### 【0231】

これにより、動きベクトルの画像フレーム内での相関性を高めることが可能となる。また、画像ブロックを間引いて補正処理を行うため、処理量の減少の効果が高められる。また、補正処理においてローパスフィルタとしての効果を高めることも可能となる。

#### 【0232】

(4-14)

上記 (4-12) 及び (4-13) において、動きベクトルが2次元のベクトルとして表現される場合は、2つのベクトル成分についてそれぞれ補正処理が行われ、補正動きベクトルが導出される。また、上記 (4-12) 及び (4-13) では、 $3 \times 3$  の画像ブロックの集合によりその中心の画像ブロックの動きベクトルを補正処理するとした。しかし、補正処理に用いる画像ブロックの集合は、 $3 \times 3$  に限らない。

#### 【0233】

(4-15)

上記 (4-12) 及び (4-13) において説明した補正処理は、隣接する画像ブロックの動きベクトルと相関の低い動きベクトルを有すると判断された画像ブロック、あるいは検出された動きベクトルが実際の画像ブロックの動きを正確に反映していないと判断される画像ブロックのみに対して行うものであっても良い。

#### 【0234】

また、第1実施形態の変形例として説明した補正処理は、第1実施形態およびその変形例に適用できるだけでなく、動きベクトルを用いた補間フレームの作成に対して広く適用することが可能である。

#### 【0235】

(4-16)

上記 (4-12) 及び (4-13) において隣接する画像ブロックの動きベクトルとして異なる参照フレームに対する動きベクトルが検出されている場合、基

準フレームからそれぞれの参照フレームまでの時間的距離に応じて、平滑化フィルタの重み係数が適応的に変化するものであっても良い。また、それぞれの動きベクトルを内分あるいは外分して得られる補間用動きベクトルに対して、補正処理を行うものであっても良い。

### 【 0 2 3 6 】

#### [第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態について、図 1 5 ～図 2 0 を用いて説明する。

### 【 0 2 3 7 】

#### (1) 補間フレーム作成装置 2 0 1

図 1 5 に、本発明の第 2 実施形態としての補間フレーム作成装置 2 0 1 を示す。補間フレーム作成装置 2 0 1 は、テレビ、パーソナルコンピュータ（P C）、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において備えられている。補間フレーム作成装置 2 0 1 は、動き補償符号化された符号化画像信号 2 1 0 を復号化装置 2 1 5 により復号化して得られた復号化画像信号 2 1 2 を構成する画像フレームから、画像フレームを補間する補間フレームを作成する装置である。

### 【 0 2 3 8 】

ここで、動き補償符号化とは、画像信号を構成する画像フレーム間の時間的冗長度を削減し情報量を圧縮することを目的とし、画像フレームを構成する画像ブロックの動き補償ベクトルを用いて行われる符号化である。例えば、動画像信号圧縮の国際規格である M P E G（Moving Picture Experts Group）では、符号化に際して、画面内符号化と画面間予測符号化の 2 つの符号化方法が用いられる。画面内符号化は、画像フレームをそのフレーム内の情報だけで符号化する方法であり、この方法で符号化された画像フレームを I ピクチャと呼んでいる。画面間予測符号化とは、画像フレームをそのフレーム内の情報と他のフレームの情報との両方を用いて符号化する方法であり、この方法で符号化された画像フレームを P ピクチャまたは B ピクチャと呼んでいる。さらに、P ピクチャまたは B ピクチャにおいては、画面間予測符号化に動き補償符号化を適用した動き補償画面間符号化が用いられている。本実施形態では、上記の M P E G により符号化された画

像信号を復号化して得られた画像フレームを補間する補間フレームを作成する場合について説明する。

### 【0239】

補間フレーム作成装置 201 は、フレームメモリ 202 と、動きベクトル導出部 203 と、補間フレーム作成部 204 と、信号切換部 205 と、制御部 206 とから構成される。フレームメモリ 202 は、復号化画像信号 212 を画像フレーム毎に記憶する。動きベクトル導出部 203 は、画像信号情報取得部 207 と、動きベクトル検出部 208 と、ベクトル変換部 209 とを有している。画像信号情報取得部 207 は、復号化装置 215 から画像信号情報 213 を取得する。ここで、画像信号情報 213 とは、例えば、符号化画像信号 210 から取得される画像ブロック毎の動き補償ベクトル、符号化モード、量子化情報あるいは量子化 DCT 係数などの情報であり、スキップされた画像ブロックとしてデータが伝送されない画像ブロックについての情報も含まれている。ここで、符号化モードとは、画像ブロック毎の符号化方法を示す情報である。動きベクトル検出部 208 は、フレームメモリ 202 に記憶された画像フレームに基づいて、動きベクトルの検出を行う。ベクトル変換部 209 は、画像信号情報取得部 207 と動きベクトル検出部 208 とから情報を取得し、補間フレームの作成のための補間用動きベクトルを出力する。動きベクトル導出部 203 の動作については、後ほど具体的に説明する。補間フレーム作成部 204 は、フレームメモリ 202 に記憶された画像フレームと動きベクトル導出部 203 により導出された補間用動きベクトルとに基づいて、補間フレームを作成する。補間フレーム作成部 204 の動作については、後ほど具体的に説明する。信号切換部 205 は、フレームメモリ 202 の記憶する画像フレームと補間フレーム作成部 204 が作成する補間フレームとを切り換えて、出力画像信号 211 とする。制御部 206 は、動きベクトル導出部 203 と補間フレーム作成部 204 と信号切換部 205 との動作に必要な制御信号を与える。

### 【0240】

ここで、図 16 を用いて、動きベクトル導出部 203 および補間フレーム作成部 204 の動作をさらに詳しく説明する。図 16 (a) は、復号化画像信号 21

2を構成する画像フレームを示している。復号化画像信号212のフレーム周波数を2倍にするように補間フレームを作成する場合について説明する。図16(a)の各画像フレームの符号のアルファベット部(I1, B2, B3, P4, . . . のI, B, B, P, . . .)は、それぞれの画像フレームの符号化の際のピクチャタイプを示している。また、各画像フレームの符号化の際に動き補償を行った画像フレームを矢印で関係づけて表している。すなわち、矢印の先に位置する画像フレームの符号化に際して、矢印の根に位置する画像フレーム(以下、符号化参照フレームという)を参照して、動き補償符号化したことを表している。以下、画像フレームB3と画像フレームP4との間に補間フレームCF220を作成する場合について説明する。

### 【0241】

画像信号情報取得部207は、画像信号情報213を取得し、補間フレームCF220を作成するために基準とする画像フレーム(以下、基準フレームという)を構成する画像ブロック全体のうち、部分的な画像ブロック(以下、特定画像ブロックという)を選択する。ここで特定画像ブロックとは、例えば、画像信号情報213に基づいて、動き補償ベクトルが0であると判断された画像ブロック、符号化モードにより動き補償ベクトルを有しないと判断された画像ブロック、隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルと相関の低い動き補償ベクトルを有すると判断された画像ブロック、あるいは画面内符号化されていると判断された画像ブロックなどである。また、量子化情報および量子化DCT係数から得られる画像ブロックについてのDCT係数の和がある閾値を超える画像ブロックも含まれる。ここで、隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルと相関の低い動き補償ベクトルとは、例えば、隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルとの距離が全て一定の値を超える動き補償ベクトルなどである。さらに、この特定画像ブロックには、スキップされた画像ブロックとしてデータが伝送されない画像ブロックも含まれている。これらの判断は、特定画像ブロックの選択において単独で用いられても、組み合わせて用いられてもよい。ここで、基準フレームは、補間フレームCF220に対して時間的に前方、後方あるいは双方のいずれの画像フレームであってもよい。また、基準フレームは、単数であっても複数であってもよい。

。

#### 【0242】

動きベクトル検出部208は、画像信号情報取得部207により選択された特定画像ブロックについて、動きベクトルの検出を行う。例えば、基準フレームを画像フレームP4とする場合、画像フレームP4の特定画像ブロックについて、画像フレームB3を形成する画素領域とマッチングを行い動きベクトルMV221を検出する。さらに、ベクトル変換部209は、画像フレームB3と画像フレームP4との時間的距離に対する補間フレームCF220と画像フレームP4との時間的距離の割合で動きベクトルMV221を内分して補間用動きベクトルCMV222を導出する。すなわち、検出された動きベクトルMV221の方向を変えずに大きさを2分の1にし、補間用動きベクトルCMV222を導出する。

#### 【0243】

一方、特定画像ブロック以外の画像ブロック（以下、一般画像ブロックという）については、画像信号情報取得部207が取得した画像信号情報213に基づいて、その一般画像ブロックの動き補償ベクトルを取得する。例えば、基準フレームを画像フレームP4とする場合、画像フレームP4の一般画像ブロックについて、取得された動き補償ベクトルMCV223から補間用動きベクトルCMV224を導出する。補間用動きベクトルCMV224の導出は、画像フレームP4の符号化参照フレームである画像フレームI1と画像フレームP4との時間的距離に対する補間フレームCF220と画像フレームP4との時間的距離の割合で動き補償ベクトルMCV223を内分することにより行われる。

#### 【0244】

補間フレーム作成部204は、フレームメモリ202が記憶する画像フレームと基準フレームを構成する画像ブロックについて導出された補間用動きベクトルCMV222およびCMV224とに基づいて、補間フレームCF220を作成する。補間フレームCF220の作成については、上記〔第1実施形態〕で説明を行ったのでここでは省略する。

#### 【0245】

ここで図17を用いて、画像信号情報取得部207による特定画像ブロックの

選択の具体例を説明する。画像ブロックが隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルと相関の低い動き補償ベクトルを有すると判断される場合について説明する。図17は、基準フレームを構成する画像ブロックBL1～BL6について、画像信号情報213から取得された動き補償ベクトルMCV1～MCV6を示している。ここで、画像ブロックBL6の動き補償ベクトルMCV6は、隣接する画像ブロックBL1～BL5の動き補償ベクトルMCV1～MCV5と相関が低い。このとき、画像ブロックBL6は、画像信号情報取得部207により特定画像ブロックであるとして判断される。

#### 【0246】

##### (2) 補間フレーム作成方法

図18に、補間フレーム作成装置201における補間フレーム作成方法を説明するフローチャートを示す。それぞれのステップの詳細な内容は、「(1) 補間フレーム作成装置201」で説明したのと同様であるので、詳しい説明は省略する。

#### 【0247】

画像信号情報取得部207は、基準フレームの画像信号情報213を取得する(ステップS201)。画像信号情報取得部207は、基準フレームを構成する画像ブロックについて、特定画像ブロックであるか否かの判断を行う(ステップS202)。動きベクトル検出部208は、特定画像ブロックに対して、動きベクトルを検出する。(ステップS203)。ベクトル変換部209は、検出された動きベクトルに基づいて、補間用動きベクトルを導出する(ステップS204)。ベクトル変換部209は、一般画像ブロックに対して取得された動き補償ベクトルに基づいて、補間用動きベクトルを導出する(ステップS205)。全ての画像ブロックについての補間用動きベクトル導出後(ステップS206)、補間フレーム作成部204は、フレームメモリ202が記憶する画像フレームと導出された補間用動きベクトルとに基づいて、補間フレームを作成する(ステップS207)。

#### 【0248】

##### (3) 第2実施形態の効果

第2実施形態に記載の本発明では、画像信号情報213に基づいて、動きベクトルを検出する特定画像ブロックを選択する。このため、動きベクトルの検出の処理量を削減することが可能となる。

#### 【0249】

ここで、特定画像ブロックは、動き補償ベクトルが0であると判断された画像ブロック、符号化モードにより動き補償ベクトルを有しないと判断された画像ブロック、隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルと相関の低い動き補償ベクトルを有すると判断された画像ブロック、あるいは画面内符号化されていると判断された画像ブロックなどである。また、量子化情報および量子化DCT係数から得られる画像ブロックについてのDCT係数の和がある閾値を超える画像ブロックも含まれる。動き補償ベクトルは、必ずしも画像ブロックの実際の動きに対応しているとは限らない。このため、動き補償ベクトルが特異な値を示す画像ブロックについて動きベクトルを検出することで、補間フレームの作成の精度を向上させている。また、符号化参照フレームとは異なる画像フレーム内で動きベクトルを検出することも可能となる。この結果、補間フレームの作成により適切な動きベクトルを検出することが可能となる。

#### 【0250】

##### (4) 第2実施形態の変形例

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

#### 【0251】

##### (4-1)

図15において、補間フレーム作成装置201は制御部206を備えると記載したが、制御部206は、補間フレーム作成装置201の外部において、復号化装置215など他の装置の制御を並行して行うものであってもよい。

#### 【0252】

##### (4-2)

図16を用いて、復号化画像信号212のフレーム周波数を2倍にするように補間フレームを作成する場合について説明したが、本発明の効果は、フレーム周

波数を他の倍率にすべく補間フレームを作成する場合においても同様である。また、本発明の効果は、図16(a)に示した画像フレームに依存するものではなく、画像フレームがBピクチャを含まないものなど、他の符号化方法で符号化されていたものであってもかまわない。

### 【0253】

(4-3)

動きベクトル検出部208は、基準フレームの特定画像ブロックについて、動きベクトルの検出を行うと説明した。このとき、特定画像ブロック対して取得された動き補償ベクトルに基づいて、動きベクトルの検出範囲を決定してもよい。これについて、図19を用いて説明する。図19は、復号化画像信号212を構成する画像フレームを示している。画像フレームB3と画像フレームP4との間に、画像フレームP4を基準フレームとして、補間フレームCF225を作成する場合について説明する。画像フレームP4の特定画像ブロック226は、画像フレームI1を符号化参照フレームとして動き補償ベクトルMCV227により動き補償符号化されているとする。動きベクトル検出部208は、特定画像ブロック226について、画像フレームB3を動きベクトルの検出の対象の画像フレーム（以下、参照フレームという）とする。すなわち、動きベクトル検出部208は、特定画像ブロック226について、画像フレームB3を形成する画素領域とマッチングを行い動きベクトルを検出する。このとき、動き補償ベクトルMCV227を内分して、特定画像ブロック226の画像フレームB3に対する内分動き補償ベクトルDV228を導出し、導出された内分動き補償ベクトルDV228の近傍229から動きベクトルMV230を検出する。これにより、動きベクトルの検出の処理量を削減することが可能となると考えられる。

### 【0254】

また、この動きベクトルの検出範囲の決定方法は、特定画像ブロックの動き検出をする場合のみならず、一般的に画像フレームの動きベクトルを検出する際にも使用可能である。また、参照フレームとして用いる画像フレームは、符号化参照フレームと同一の画像フレームであってもよい。すなわち、図19において、動き補償ベクトルMCV227の近傍において動きベクトルを検出してもよい。



# 【0255】

(4-4)

また、基準フレームを構成するすべての画像ブロックについて、取得された動き補償ベクトルを補間用動きベクトルとして用いるものであってもよい。具体的には、基準フレームを構成するすべての画像ブロックについて、取得された動き補償ベクトルから補間用動きベクトルを導出する。すなわち、基準フレームを符号化した際の符号化参照フレームと基準フレームとの時間的距離に対する補間フレームと基準フレームとの時間的距離の割合で動き補償ベクトルを内分して補間用動きベクトルを導出する。さらに、フレームメモリ202が記憶する画像フレームと基準フレームを構成する画像ブロックについて導出された補間用動きベクトルとに基づいて、補間フレームを作成する。

# 【0256】

ここで、動きベクトル導出部203は、取得した動き補償ベクトルに対して、平滑化フィルタを用いて補正処理した補正動き補償ベクトルを導出し、この補正動き補償ベクトルから補間用動きベクトルを導出してもよい。

# 【0257】

詳細な内容は、上記〔第1実施形態〕(4-12)において、図13を用いて説明したのと同様である。図13は、検出された動きベクトルについての補正処理であるが、動き補償ベクトルに対しても同様に適用可能である。

# 【0258】

動き補償ベクトルは、必ずしも画像ブロックの実際の動きに対応しているとは限らない。一方、一般的に隣接する画像ブロックの動きの相関性は高い。このため、動き補償ベクトルをベクトル空間で補正処理し、相関性を高めることにより補間フレームの高画質化を図ることが可能となる。

# 【0259】

なお、動き補償ベクトルが2次元のベクトルとして表現される場合は、2つのベクトル成分についてそれぞれ補正処理が行われ、補正動き補償ベクトルが導出される。また、上記では、3×3の画像ブロックの集合によりその中心の画像ブロックの動き補償ベクトルを補正処理するとした。しかし、補正処理に用いる画

像ブロックの集合は、 $3 \times 3$ に限られない。

#### 【0260】

また、平滑化フィルタによる補正処理の前に、基準フレームにおいて、所定の位置関係にある画像ブロックについては間引いておいておき、残りの画像ブロックの動き補償ベクトルを用いて、補正動き補償ベクトルを導出してもよい。

#### 【0261】

詳細な内容は、上記〔第1実施形態〕（4-13）において、図14を用いて説明したのと同様である。図14は、検出された動きベクトルについての補正処理であるが、動き補償ベクトルに対しても同様に適用可能である。

#### 【0262】

ここで、間引かれる画像ブロックは、基準フレームにおいて、所定の位置関係にある画像ブロック、例えば、千鳥格子状に配置された画像ブロックなどである。これは一種の適応平滑化フィルタともいえるが、平滑化フィルタとしてメディアンフィルタなどの非線形フィルタを用いる場合には、処理量の減少の効果が高められる。また、ローパスフィルタとしての効果を高めることも可能となる。

#### 【0263】

さらに、これらの平滑化フィルタによる処理は、本変形例にのみ適用されるものではなく、上記第2実施形態においても同様に用いることが可能である。

#### 【0264】

（4-5）

補間フレーム作成装置201は、補間フレームの作成の処理の余裕度に応じて補間フレームの作成方法を設定可能であってもよい。例えば、制御部206は、復号化画像信号212の画像サイズ、フレーム周波数などに応じて、補間フレームの作成の処理の余裕度を判断する。復号化画像信号212の画像サイズあるいはフレーム周波数と処理の余裕度との関係は、図12に示した入力画像信号110の画像サイズあるいはフレーム周波数と処理の余裕度との関係と同様であるので説明は省略する。余裕度の判断の結果により、制御部206は、補間フレーム作成部を制御して、補間フレームの作成の枚数を変更させる。また、制御部206は、補間フレームの作成に際して利用する画像フレームの枚数の変更、動きベ

クトルの検出範囲の変更、あるいは動きベクトルを検出する画像ブロックの個数の変更などを行う。また、これらの変更は、手動的に行うことが可能であってもよい。

#### 【 0 2 6 5 】

( 4 - 6 )

上記実施形態において、フレームとは、順次走査画像におけるフレームであっても、飛び越し走査画像におけるフレームまたはフィールドであってもよい。

#### 【 0 2 6 6 】

( 4 - 7 )

図 1 5 のブロック図に示したそれぞれのブロックの機能は、上記で説明したものに限られない。例えば、補間フレーム作成部 2 0 4 が、ベクトル変換部 2 0 9 の機能を含んでいても良い。

#### 【 0 2 6 7 】

( 5 ) 復号化装置 2 1 5

図 2 0 を用いて、復号化装置 2 1 5 について説明する。復号化装置 2 1 5 は、動き補償符号化された符号化画像信号 2 1 0 を復号化し、復号化画像信号 2 1 2 および画像信号情報 2 1 3 を出力する装置であり、補間フレーム作成装置 2 0 1 を備えるテレビ、パーソナルコンピュータ ( P C ) 、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置に内蔵あるいは接続される装置である。復号化装置 2 1 5 が、M P E G により符号化された符号化画像信号 2 1 0 を復号化する場合について説明する。可変長復号部 2 3 5 では、画像ブロック毎の画像信号情報 2 1 3 が復号化され、符号化モード、動き補償ベクトル、量子化情報および量子化 D C T 係数などが分離される。量子化 D C T 係数は逆量子化部 2 3 6 で D C T 係数に復元され、逆直交変換部 2 3 7 により画素データに変換される。画面内符号化された I ピクチャは、そのまま復号化画像信号 2 1 2 として出力される。画面間予測符号化された P , B ピクチャは、動き補償部 2 3 8 で動き補償された画素データを加算して出力される。また、I , P ピクチャについては、その後の復号処理で用いる必要があるためフレームメモリ 2 3 9 に蓄積される。

#### 【 0 2 6 8 】

### [第3実施形態]

上記[第2実施形態](4-4)において、「基準フレームを構成するすべての画像ブロックについて、取得された動き補償ベクトルを補間用動きベクトルとして用いるものであってもよい。」と説明した。ここで、選択された特定画像ブロックの動き補償ベクトルを特定画像ブロック以外の画像ブロック(以下、一般画像ブロックという)の動き補償ベクトルにより補正処理した補正動き補償ベクトルを用いて、補間用動きベクトルが導出されてもよい。

#### 【0269】

本発明の第3実施形態について、図21～図24を用いて説明する。

##### (1) 補間フレーム作成装置601

図21に、この機能を実現する補間フレーム作成装置601を示す。補間フレーム作成装置601は、テレビ、パーソナルコンピュータ(PC)、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において備えられている。補間フレーム作成装置601は、動き補償符号化された符号化画像信号210を復号化装置215により復号化して得られた復号化画像信号212を構成する画像フレームから、画像フレームを補間する補間フレームを作成する装置である。

#### 【0270】

補間フレーム作成装置601と図15に示した補間フレーム作成装置201との差違点は、動きベクトル検出部208に相当する機能を備えないことにある。また、装置を構成する各部の動作は、上記[第2実施形態]で図15を用いて説明した各部の動作とほぼ同様であるので、以下、主に相違点について説明する。さらに、上記[第2実施形態]で説明した各構成と同一の部分には、上記[第2実施形態]で付したのと同じ符号を付し、詳しい説明を省略する。

#### 【0271】

補間フレーム作成装置601は、フレームメモリ602と、ベクトル導出部603と、補間フレーム作成部604と、信号切換部605と、制御部606とから構成される。

#### 【0272】

フレームメモリ602は、復号化画像信号212を画像フレーム毎に記憶する

。

**【0273】**

ベクトル導出部603は、画像信号情報取得部607と、ベクトル変換部609とを有している。画像信号情報取得部607は、復号化装置215から画像信号情報213を取得する。ベクトル変換部609は、画像信号情報取得部607から情報を取得する。ベクトル変換部609は、取得された情報に基づいて、特定画像ブロックを選択し、特定画像ブロックの動き補償ベクトルを補正処理する。また、ベクトル変換部609は、補正処理された補正動き補償ベクトルと一般画像ブロックの動き補償ベクトルとを出力する。

**【0274】**

ここで、特定画像ブロックとは、画像信号情報213に基づいて、動き補償ベクトルが0であると判断された画像ブロック、符号化モードにより動き補償ベクトルを有しないと判断された画像ブロック、隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルと相関の低い動き補償ベクトルを有すると判断された画像ブロック、あるいは画面内符号化されていると判断された画像ブロックなどである。また、量子化情報および量子化DCT係数から得られる画像ブロックについてのDCT係数の和がある閾値を超える画像ブロックも含まれる。ここで、隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルと相関の低い動き補償ベクトルとは、例えば、隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルとの距離が全て一定の値を超える動き補償ベクトルなどである。さらに、この特定画像ブロックには、スキップされた画像ブロックとしてデータが伝送されない画像ブロックも含まれている。ベクトル変換部609による動き補償ベクトルの補正処理については後ほど説明を加える。

**【0275】**

補間フレーム作成部604は、一般画像ブロックの動き補償ベクトルと、特定画像ブロックの補正処理された補正動き補償ベクトルとから画像ブロックのそれぞれについて補間用動きベクトルを導出し、補間フレームを作成する。すなわち、特定画像ブロックについては補正動き補償ベクトルを用いて補間用動きベクトルを導出する点を除き、上記〔第2実施形態〕で説明したのと同様に、補間用動きベクトルが導出される。

### 【0276】

信号切換部605は、フレームメモリ602の記憶する画像フレームと補間フレーム作成部604が作成する補間フレームとを切り換えて、出力画像信号611とする。制御部606は、ベクトル導出部603と補間フレーム作成部604と信号切換部605との動作に必要な制御信号を与える。

### 【0277】

(1-1) ベクトル変換部609の動作

ベクトル変換部609の動作について、さらに詳細に説明する。ベクトル変換部609は、特定画像ブロックを選択すると、特定画像ブロックについて得られている動き補償ベクトルの補正処理を行い、補正動き補償ベクトルを得る。

### 【0278】

ここで、図22を用いて、補正動き補償ベクトルの導出の具体例を説明する。図22(a)は、画像ブロックBL11~BL19について、画像信号情報213から取得された動き補償ベクトルMCV11~MCV14, MCV16~MCV19を示している。ここで、画像ブロックBL15は、動き補償ベクトルを有していない。すなわち、画像ブロックBL15は、画面内符号化された画像ブロックやスキップされた画像ブロックとしてデータが伝送されなかった画像ブロックなどである。

### 【0279】

この画像ブロックBL15について、周囲の画像ブロックBL11~BL14, BL16~BL19を用いて補正動き補償ベクトルを導出する。例えば、画像ブロックBL15の周囲の画像ブロックであるBL16の動き補償ベクトルMCV16をコピーして、補正動き補償ベクトルEV15とする(図22(b)参照)。ここで、コピー元となる画像ブロックは、例えば、周囲の画像ブロックBL11~BL14, BL16~BL19のうち、DCT係数の和が最も小さいと判断された画像ブロックが選択される。

### 【0280】

画像ブロックBL15が動き補償ベクトルを有していても、特定画像ブロックであると判断された場合には、画像ブロックBL15の動き補償ベクトルを周囲

の画像ブロックの動き補償ベクトルにより置き換えて補正動き補償ベクトルとする。

### 【0281】

#### (2) 補間フレーム作成方法

図23に、補間フレーム作成装置601における補間フレーム作成方法を説明するフローチャートを示す。それぞれのステップの詳細な内容は、「(1) 補間フレーム作成装置601」で説明したのと同様であるので、詳しい説明は省略する。

### 【0282】

画像信号情報取得部607は、画像信号情報213を取得する(ステップS601)。ベクトル変換部609は、画像ブロックについて、特定画像ブロックであるか否かの判断を行う(ステップS602)。ベクトル変換部609は、特定画像ブロックの動き補償ベクトルを補正処理し、補正動き補償ベクトルを導出する。(ステップS603)。全ての画像ブロックについて特定画像ブロックであるか否かの判断を行った後(ステップS604)、補間フレーム作成部604は、一般画像ブロックの動き補償ベクトルと特定画像ブロックの補正処理された補正動き補償ベクトルとからそれぞれの画像ブロックの補間用動きベクトルを導出する(ステップS605)。さらに、補間フレーム作成部604は、フレームメモリ602が記憶する画像フレームと導出された補間用動きベクトルとに基づいて、補間フレームを作成する(ステップS606)。

### 【0283】

#### (3) 第3実施形態の効果

第3実施形態に記載の本発明では、画像信号情報213に基づいて、特定画像ブロックを選択する。特定画像ブロックの動き補償ベクトルは、実際の動きを正確に反映していないと判断される動き補償ベクトルを持つ画像ブロックである。この特定画像ブロックの動き補償ベクトルを補正処理した補正動き補償ベクトルを用いて補間フレームが作成される。ここで、補正動き補償ベクトルは、周囲の画像ブロックの動き補償ベクトルをコピーすることにより得られている。一般的に、画像ブロックの動きは、周囲の画像ブロックの動きとの空間的な相関性が大

きい。このため、周囲の画像ブロックと空間的な相関性の大きい補正動き補償ベクトルを用いて補間フレームを作成することにより、補間フレーム作成装置 601 では、補間フレームの画質が向上する。

#### 【0284】

また、補間フレーム作成装置 601 では、画像ブロックについての動き検出の処理を行わずに補間用動きベクトルが導出される。そのため、装置における処理量を減らすことが可能となる。

#### 【0285】

##### (4) 第3実施形態の変形例

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

#### 【0286】

##### (4-1)

ベクトル変換部 609 の行う動き補償ベクトルの補正処理は、特定画像ブロックの周囲の画像ブロックの動き補償ベクトルを線形平滑化フィルタ、メディアンフィルタなどの非線形フィルタを用いて補正処理するものであってもよい。

#### 【0287】

図 24 を用いて、補正処理について具体的に説明する。図 24 (a) は、画像ブロック BL11 ~ BL19 について、画像信号情報 213 から取得された動き補償ベクトル MCV11 ~ MCV19 を示している。ここで、画像ブロック BL15 が特定画像ブロックであると判断されているとする。すなわち、画像ブロック BL15 は、隣接する画像ブロックの動き補償ベクトルと相関の低い動き補償ベクトル MCV15 を有すると判断された画像ブロック、DCT 係数の和がある閾値を超える画像ブロックなどである。

#### 【0288】

この 3×3 の画像ブロック BL11 ~ BL19 の動き補償ベクトル MCV11 ~ MCV19 について、図 24 (b) に示すような 3×3 の重み係数行列 M25 を持つ線形平滑化フィルタを用いて、補正動き補償ベクトル EV15 を導出する (図 24 (c) 参照)。また、メディアンフィルタ、最小値フィルタあるいは最



大値フィルタなどの非線形フィルタを用いて、補正動き補償ベクトル  $EV15$  を導出してもよい。

#### 【0289】

これらの補正処理により、特定画像ブロックについて、周囲の画像ブロックの動き補償ベクトルとの空間相関性の高い補正動き補償ベクトルを導出することが可能となる。

#### 【0290】

なお、図 24 (b) に示すような重み係数行列  $M25$  は、他の係数を持つものであっても良い。さらに、動き補償ベクトル  $MCV11 \sim MCV19$  の大きさなどに応じて係数が適応的に変化するものであってもよい。

#### 【0291】

また、この適応平滑化フィルタの重み係数は、画像フレームを構成する画像ブロックの代表的な動きを示す 1 つのベクトルと補正処理に用いられる動き補償ベクトル  $MCV11 \sim MCV19$  との距離により変化するものであっても良い。例えば、代表的な動きを示す 1 つのベクトルと補正処理に用いられる動き補償ベクトル  $MCV11 \sim MCV19$  との距離が小さければ、その動きベクトルに対して大きい重みを与える。

#### 【0292】

これにより、特定画像ブロックについて、周囲の画像ブロックの動き補償ベクトルとの空間相関性と画像フレームの代表的な動きとの相関性とが高められた補正動き補償ベクトルを導出することが可能となる。

#### 【0293】

(4-2)

特定画像ブロックについて周囲の画像ブロックの動き補償ベクトルをコピーする際には、コピー元となる画像ブロックの動き補償ベクトルを次の様に選択しても良い。

#### 【0294】

まず、特定画像ブロックの周囲の画像ブロックの動き補償ベクトルをコピーする。特定画像ブロックを含む画像フレームを動き補償符号化する際に参照した画

像フレーム（以下、符号化参照フレームという）において、その動き補償ベクトルより示される画素領域と特定画像ブロックとの絶対差分和（SAD）を求める。周囲の画像ブロックにおいてこのSADを計算し、SADが最小となる動き補償ベクトルを特定画像ブロックの補正動き補償ベクトルとして選択する。

#### 【0295】

この補正処理により、正確な動きを反映していないと判断される動き補償ベクトルを有する特定画像ブロックについて、周囲の画像ブロックとの動きの相関性を保って補間フレームを作成することが可能となる。このため、補間フレームの画質が向上する。

#### 【0296】

(4-3)

上記〔第2実施形態〕(4-4)において説明した平滑化フィルタを用いた動き補償ベクトルの補正処理は、本実施形態およびその変形例に対しても適用可能である。また、平滑化フィルタによる補正処理の前に、画像フレームにおいて、所定の位置関係にある画像ブロックについては間引いておいてもよい。これらの処理は、例えば、ベクトル変換部609により行われる。

#### 【0297】

動き補償ベクトルは、必ずしも画像ブロックの実際の動きに対応しているとは限らない。一方、一般的に隣接する画像ブロックの動きの相関性は高い。このため、動き補償ベクトルをベクトル空間で平滑化处理し、相関性を高めることにより補間フレームの高画質化を図ることが可能となる。さらに、特定画像ブロックについても、隣接する画像ブロックとの相関性を高めた補正動き補償ベクトルを導出することが可能となる。

#### 【0298】

〔第4実施形態〕

本発明の第4実施形態について、図25～図28を用いて説明する。

#### 【0299】

(1) 補間フレーム作成装置

図25に、本発明の第4実施形態としての補間フレーム作成装置301を示す

。補間フレーム作成装置 3 0 1 は、テレビ、パーソナルコンピュータ（P C）、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において、画像信号を構成する画像フレームに基づいて、画像フレームを補間する補間フレームを作成する装置である。補間フレーム作成装置 3 0 1 は、復号化装置 3 0 2、符号化装置 3 0 3 および制御装置 3 0 4 と接続されている。

#### 【 0 3 0 0 】

補間フレーム作成装置 3 0 1 は、フレームメモリ 3 3 0 と、画像信号情報取得部 3 3 1 と、動きベクトル取得部 3 3 2 と、ベクトル変換部 3 3 3 と、補間フレーム作成部 3 3 4 と、信号切換部 3 3 5 とから構成される。フレームメモリ 3 3 0 は、動き補償符号化された符号化画像信号 3 1 5 を復号化装置 3 0 2 により復号化して得られた復号化画像信号 3 1 6 を画像フレーム毎に記憶する。画像信号情報取得部 3 3 1 は、後述する復号化装置 3 0 2 から画像信号情報 3 1 7 を取得する。動きベクトル取得部 3 3 2 は、後述する符号化装置 3 0 3 から動きベクトル M V 3 1 8 を取得する。ベクトル変換部 3 3 3 は、画像信号情報取得部 3 3 1 または動きベクトル取得部 3 3 2 から情報を取得し、補間フレームの作成のための補間用動きベクトルを出力する。補間フレーム作成部 3 3 4 は、フレームメモリ 3 3 0 に記憶された画像フレームとベクトル変換部 3 3 3 により出力された補間用動きベクトルとに基づいて、補間フレームを作成する。信号切換部 3 3 5 は、フレームメモリ 3 3 0 の記憶する画像フレームと補間フレーム作成部 3 3 4 が作成する補間フレームとを切り換えて、出力画像信号 3 2 0 とする。補間フレーム作成装置 3 0 1 のさらに詳しい動作については、「（２）補間フレーム作成方法」において説明する。

#### 【 0 3 0 1 】

復号化装置 3 0 2 は、動き補償符号化された符号化画像信号 3 1 5 を復号化して復号化画像信号 3 1 6 および画像信号情報 3 1 7 を出力する装置である。復号化装置 3 0 2 は、上記〔第 2 実施形態〕において説明した復号化装置 2 1 5 と同様であるので詳しい説明は省略する。また、画像信号情報 3 1 7 とは、例えば、符号化画像信号 3 1 5 から取得される画像ブロック毎の動き補償ベクトル、符号化モードなどの情報である。ここで、符号化モードとは、画像ブロック毎の符号

化方法を示す情報である。すなわち、符号化モードは、画像ブロックが画面内符号化されている、あるいは画面間予測符号化されているという情報などを示している。

### 【 0 3 0 2 】

符号化装置 3 0 3 は、入力画像信号 3 2 1 を動き補償符号化し、符号化画像信号 3 2 2 を出力する装置である。符号化装置 3 0 3 は、符号化部 3 2 3 と、動き補償部 3 2 4 とを備えている。符号化部 3 2 3 の動作については後述する。動き補償部 3 2 4 は、フレームメモリ 3 2 5 と、動きベクトル検出部 3 2 6 とを備えている。フレームメモリ 3 2 5 は、入力画像信号 3 2 1 を画像フレーム毎に記憶する。動きベクトル検出部 3 2 6 は、フレームメモリ 3 2 5 が記憶する画像フレームに基づいて、動きベクトル MV 3 1 8 を検出する。さらに、動きベクトル検出部 3 2 6 は、動作状況を検出部動作情報 3 1 9 として出力する。検出部動作情報 3 1 9 は、例えば、動きベクトル検出部 3 2 6 が動作しているか否かについての情報、あるいは動きベクトルの検出精度や入力画像信号 3 2 1 を符号化する際の符号化方法などによって決まる動きベクトル検出部 3 2 6 の処理の余裕度についての情報などである。

### 【 0 3 0 3 】

制御装置 3 0 4 は、検出部動作情報 3 1 9 を取得し、補間フレーム作成装置 3 0 1 と復号化装置 3 0 2 と符号化装置 3 0 3 との動作に必要な制御信号を与える。

### 【 0 3 0 4 】

ここで、符号化部 3 2 3 の動作について、図 2 6 を用いて説明する。符号化部 3 2 3 は、直交変換部 3 4 0 と、量子化部 3 4 1 と、可変長符号化部 3 4 2 と、逆量子化部 3 4 3 と、逆直交変換部 3 4 4 とを備えている。符号化部 3 2 3 が、M P E G により符号化を行う場合について説明する。入力画像信号 3 2 1 は、符号化される順番に並べ替えられた後、直交変換部 3 4 0 で D C T 係数に変換される。量子化部 3 4 1 は、D C T 係数を量子化する。量子化された量子化 D C T 係数は、動き補償部 3 2 4 から取得される動き補償ベクトルや符号化モードとともに可変長符号化部 3 4 2 により可変長符号化され、符号化画像信号 3 2 2 として

出力される。量子化された量子化DCT係数のうち、動き補償に用いられる情報は、逆量子化部343および逆直交変換部344により復号化され、動き補償部324のフレームメモリ325に記憶される。

### 【0305】

#### (2) 補間フレーム作成方法

図27に、補間フレーム作成装置301における補間フレーム作成方法を説明するフローチャートを示す。制御装置304は、動きベクトル検出部326から検出部動作情報319を取得し、動きベクトル検出部326が動作しているか否かを判断する（ステップS301）。

### 【0306】

動きベクトル検出部326が動作していない場合、補間フレーム作成部334は、補間フレームを作成する（ステップS302）。補間フレームは、動きベクトル検出部326により検出された動きベクトルMV318とフレームメモリ330に記憶された画像フレームとに基づいて作成される。ここで、上記〔第1実施形態〕で説明した補間フレーム作成方法を利用することも可能である。

### 【0307】

動きベクトル検出部326が動作している場合、制御装置304は、検出部動作情報319から動きベクトル検出部326の処理の余裕度を判断する（ステップS303）。図28に、動きベクトル検出部326の処理の余裕度についての概念説明図を示す。図28（a）は、入力画像信号321の画像サイズに応じて決まる動きベクトル検出部326の処理の余裕度を示している。画像サイズが大きいほど動きベクトル検出部326の処理の余裕度が小さいことを示している。図28（b）は、入力画像信号321を動き補償符号化する際の動きベクトルの検出範囲に応じて決まる動きベクトル検出部326の処理の余裕度を示している。検出範囲が大きいほど動きベクトル検出部326の処理の余裕度が小さいことを示している。図28（c）は、入力画像信号321のフレーム周波数に応じて決まる動きベクトル検出部326の処理の余裕度を示している。フレーム周波数が大きいほど動きベクトル検出部326の処理の余裕度が小さいことを示している。図28（d）は、入力画像信号321を符号化する際の符号化方法に応じて

決まる動きベクトル検出部 326 の処理の余裕度を示している。符号化画像信号 322 が I, P, B ピクチャから構成される場合に処理の余裕度が小さい事を示している。

#### 【0308】

処理の余裕度が無いと判断された場合、補間フレーム作成部 334 は、復号化装置 302 から取得される画像信号情報 317 とフレームメモリ 330 に記憶された画像フレームとに基づいて補間フレームを作成する（図 27、ステップ S304 参照）。すなわち、画像信号情報 317 の動き補償ベクトルを用いて、補間フレームを作成する。詳しい内容は、上記 [第 2 実施形態] の変形例で（4-4）として説明したのと同様であるので、説明は省略する。

#### 【0309】

処理の余裕度が有ると判断された場合、補間フレーム作成部 334 は、処理の余裕度に応じて、補間フレームを作成する（ステップ S305）。具体的には、処理の余裕度が大きい（図 28 参照）と判断された場合、補間フレームの作成枚数を増やす、補間フレームの作成のための動きベクトルの検出範囲を広げる、動きベクトルを検出するブロックの個数を増やす、あるいは補間フレームを作成するために利用する画像フレームの枚数を増やすなどの制御が行われる。

#### 【0310】

##### （3）第 4 実施形態の効果

第 4 実施形態に記載の本発明では、補間フレーム作成装置 301 は、符号化装置 303 が備える動き補償部 324 を利用する。これにより、ハードウェアの回路規模の削減が可能となる。また、ソフトウェアのコード規模の削減が可能となる。

#### 【0311】

また、動き補償部 324 の処理の余裕度に応じて補間フレームの作成を制御しているため、ハードウェア資源を有効に活用し、処理の余裕度の範囲で適切な補間フレームの作成を行うことができる。

#### 【0312】

##### （4）第 4 実施形態の変形例

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

### 【0313】

#### (4-1)

図25の説明において、補間フレーム作成装置301は、復号化装置302により復号化して得られた復号化画像信号316を取得するとした。ここで、補間フレーム作成装置301への入力信号は、復号化装置302を介さない入力画像信号であってもよい。この場合、復号化画像信号316が得られないため、図27のステップS304では、補間フレームを作成しないとしてもよい。

### 【0314】

#### (4-2)

上記実施形態では、動きベクトル検出部326の処理の余裕度に応じて補間フレームの作成を制御することとした。ここで、補間フレームの作成を優先させ、符号化装置による動きベクトル検出部326の処理を削減するように制御を行うものであってもよい。具体的には、動きベクトル検出部326による入力画像信号321の動きベクトルの検出処理中に補間フレームの作成を行う場合、補間フレームの作成を優先し、入力画像信号321の動きベクトルの検出範囲を変更するなど、動きベクトルの検出の処理量を削減する制御が行われる。

### 【0315】

#### (4-3)

図27のステップS303～S305において、動きベクトル検出部326が動作している場合に、その処理の余裕度に応じて補間フレームの作成を制御すると説明した。ここで、動きベクトル検出部326が動作している場合は、補間フレームの作成を行わないものであってもよい。あるいは、動きベクトル検出部326が動作している場合、補間フレーム作成部334は、復号化装置302から取得される画像信号情報317とフレームメモリ330に記憶された画像フレームとに基づいて補間フレームを作成するとしてもよい。

### 【0316】

#### (4-4)

上記実施形態では、検出部動作情報 319 に基づいて、制御装置 304 が動きベクトル検出部 326 の処理の余裕度を判断するとした。ここで、動きベクトル検出部 326 の処理の余裕度は、符号化装置 303 が処理を行う際に、処理に要する時間に基づいて、制御装置 304 が直接判断するものであってもよい。

#### 【0317】

(4-5)

補間フレーム作成装置 301 においても、上記 [第 1 実施形態] の変形例 (4-10)、あるいは上記 [第 2 実施形態] の変形例 (4-5) と同様に、補間フレームの作成の処理の余裕度に応じて補間フレームの作成方法を設定可能であってもよい。例えば、フレームメモリ 330 に入力される復号化画像信号 316 の画像サイズやフレーム周波数により、補間フレームの作成方法を変更可能であってもよい。

#### 【0318】

(4-6)

上記実施形態において、フレームとは、順次走査画像におけるフレームであっても、飛び越し走査画像におけるフレームまたはフィールドであってもよい。

#### 【0319】

[第 5 実施形態]

上記 [第 1 実施形態] ～ [第 4 実施形態] においては、画像ブロックのそれぞれについて補間用動きベクトルを導出し、補間フレームを作成した。ここで、補間フレームは、補間フレーム作成の基準となる基準フレームを 1 つの補間用動きベクトルにより移動することにより作成されてもよい。この場合、それぞれの画像ブロック毎に補間用動きベクトルを導出する必要がなく、補間用動きベクトルの導出の処理量が低減する。さらに、基準フレームを 1 つの補間用動きベクトルにより移動するため、補間フレームにおける画像の歪みが低減される。また、基準フレームを 1 つの補間用動きベクトルにより移動し、補間フレームを作成するため、補間フレーム作成の処理量が低減する。

#### 【0320】

本発明の第 5 実施形態について、図 29 ～ 図 33 を用いて説明する。



### (1) 補間フレーム作成装置 621

図 29 に、この機能を実現する補間フレーム作成装置 621 を示す。補間フレーム作成装置 621 は、テレビ、パーソナルコンピュータ (PC)、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において備えられている。補間フレーム作成装置 621 は、動き補償符号化された符号化画像信号 210 を復号化装置 215 により復号化して得られた復号化画像信号 212 を構成する画像フレームから、画像フレームを補間する補間フレームを作成する装置である。

#### 【0321】

補間フレーム作成装置 621 と図 21 に示した補間フレーム作成装置 601 とは、構成上共通する点も多いため、以下、主に相違点について説明する。

#### 【0322】

補間フレーム作成装置 621 は、フレームメモリ 622 と、ベクトル導出部 623 と、補間フレーム作成部 624 と、信号切換部 625 と、制御部 626 とから構成される。ベクトル導出部 623 は、画像信号情報取得部 627 と、ベクトル変換部 629 とを有している。画像信号情報取得部 627 は、復号化装置 215 から画像信号情報 213 を取得する。ベクトル変換部 629 は、画像信号情報取得部 627 から情報を取得する。

#### 【0323】

補間フレーム作成装置 621 と図 21 に示した補間フレーム作成装置 601 との相違点であるベクトル変換部 629 と補間フレーム作成部 624 との動作について以下説明を行う。

#### 【0324】

##### (1-1) ベクトル変換部 629 の動作

ベクトル変換部 629 は、画像信号情報取得部 627 から情報を取得する。さらに、ベクトル変換部 629 は、画像信号情報 213 が有する動き補償ベクトルから 1 つの補間用ベクトルを導出する。

#### 【0325】

具体的には、①画像フレーム全体の動き補償ベクトルの平均値、②画像フレームの外周縁に位置する画像ブロックの動き補償ベクトルの平均値、③画像フレー

ムの中央部に位置する画像ブロックの動き補償ベクトルの平均値、④画像フレーム中の所定の画像ブロック以外の動き補償ベクトルの平均値、⑤画像フレーム全体の動き補償ベクトルの最頻値などとして1つの補間用ベクトルが導出される。ここで、④の所定の画像ブロックとは、例えば上記〔第2実施形態〕あるいは上記〔第3実施形態〕で説明した特定画像ブロックなどである。

#### 【0326】

上記した①～⑤により導出された1つの補間用ベクトルは、次の様な画像フレームの動きの特徴を捉えることができる。①では、画像フレーム全体の代表的な動きを捉えることが可能となる。②では、画像フレーム全体の動き、例えば、ビデオカメラなどの手ぶれなどを特徴的に捉えることが可能となる。③では、画像フレームの代表的な動き、例えば、被写体の動きなどを特徴的に捉えることが可能となる。④では、それぞれの画像ブロックの動きを正確に反映していないと判断される動き補償ベクトルを除き、画像フレーム全体のより正確な動きを捉えることが可能となる。⑤では、画像フレーム全体の動きを捉えることが可能となる。

#### 【0327】

ベクトル変換部629は、これらの①～⑤の補間用ベクトルの導出方法を画像フレームの特徴に応じて切り換える、あるいは固定して適用する。なお、これら①～⑤の補間用ベクトルの導出方法により導出したそれぞれの1つの補間用ベクトルに重みをつけて組み合わせた1つのベクトルを1つの補間用ベクトルとしても良い。

#### 【0328】

##### (1-2) 補間フレーム作成部624の動作

補間フレーム作成部624は、ベクトル変換部629が導出した1つの補間用ベクトルを内分あるいは外分して、補間用動きベクトルを導出する。具体的には、基準フレームを動き補償符号化した際の符号化参照フレームと基準フレームとの時間的距離に対する補間フレームと基準フレームとの時間的距離の割合で動き補償ベクトルを内分あるいは外分して補間用動きベクトルを導出する。さらに、補間フレーム作成部624は、導出された補間用動きベクトルと、フレームメモ

り 6 2 2 が記憶する画像フレームとから補間フレームを作成する。

### 【0329】

図 3 0 を用いて、補間フレーム C F 6 4 0（図 3 0（b）参照）の作成について説明する。補間フレーム C F 6 4 0 を作成する基準となる画像フレームである基準フレーム B F 6 4 1 に対して、（1-1）で説明した補間用ベクトルの導出方法により補間用ベクトルが導出され、さらに補間フレーム作成部 6 2 4 により補間用動きベクトル C M V 6 4 2 が導出されている（図 3 0（a）参照）。

### 【0330】

補間フレーム C F 6 4 0 上の画素領域 6 4 5 は、補間用動きベクトル C M V 6 4 2 による移動後の基準フレーム B F 6 4 1' の一部を貼り付けることにより領域補償される。

### 【0331】

一方、補間フレーム C F 6 4 0 上の画素領域 6 4 6 については、基準フレーム B F 6 4 1 あるいは移動後の基準フレーム B F 6 4 1' を用いて、領域補償が行われる。

### 【0332】

具体的には、①基準フレーム B F 6 4 1 の同じ位置の画素を貼り付ける、②移動後の基準フレーム B F 6 4 1' の端の画素データを繰り返す、③移動後の基準フレーム B F 6 4 1' の外周縁の画素領域を用いて滑らかに領域補償するなどの方法により、画素領域 6 4 6 の領域補償が行われる。

### 【0333】

図 3 1 を用いて、それぞれについて詳しく説明する。図 3 1（a）では、基準フレーム B F 6 4 1 が補間用動きベクトル C M V 6 4 2 により平行移動される様子を示している。基準フレーム B F 6 4 1 には、格子が描かれている。また、移動後の基準フレーム B F 6 4 1' を、説明の理解容易のため、シングルハッチングを付して表している。

### 【0334】

上記①の領域補償方法により作成された補間フレーム C F 6 4 0 を図 3 1（b）に示す。画素領域 6 4 5 には、移動後の基準フレーム B F 6 4 1' の一部が貼

り付けられている。また領域補償を要する画素領域 646 には、移動前の基準フレーム BF 641 の同じ位置の画素が貼り付けられている。

### 【0335】

上記②の領域補償方法により作成された補間フレーム CF 640 を図 31 (c) に示す。画素領域 645 には、移動後の基準フレーム BF 641' の一部が貼り付けられている。また領域補償を要する画素領域 646 には、移動後の基準フレーム BF 641' の端の画素データが繰り返されている。

### 【0336】

上記③の領域補償方法により作成された補間フレーム CF 640 を図 31 (d) に示す。画素領域 647 には、移動後の基準フレーム BF 641' の一部が貼り付けられている。さらに、移動後の基準フレーム BF 641' の一部である画素領域 648 を用いて画素領域 646 が領域補償されている。例えば、移動後の基準フレーム BF 641' の一部である画素領域 648 を画素領域 646 まで引き延ばして領域補償を行っている。この領域補償に用いられる画素領域 648 の大きさ (図 31 (d) のクロスハッチングを付した領域) は、自由に設定可能であり、大きいほど (画素領域 647 が小さいほど) 滑らかな領域補償が可能であるが、画像全体の歪みは大きくなる。

### 【0337】

図 32 を用いて、図 31 (d) に示した補間フレーム CF 640 上の線分 OP における画素の領域補償状況を説明する。補間用動きベクトル CMV 642 の OP 方向成分を  $x_1$  とする。また、領域補償に用いられる画素領域 648 の OP 方向の大きさを  $x_2$  とする。このとき、基準フレーム BF 641 上の大きさ  $x_2$  の画素領域 650 を大きさ  $(x_1 + x_2)$  の画素領域 646, 648 に引き延ばすように領域補償が行われる。画素領域 647 については、画素領域 651 を OP 方向に  $x_1$  だけ移動した画素により領域補償が行われる。

### 【0338】

#### (2) 補間フレーム作成方法

図 33 に、補間フレーム作成装置 621 における補間フレーム作成方法を説明するフローチャートを示す。それぞれのステップの詳細な内容は、「(1) 補間

フレーム作成装置 621」で説明したのと同様であるので、詳しい説明は省略する。

#### 【0339】

画像信号情報取得部 627 は、画像信号情報 213 を取得する（ステップ S621）。ベクトル変換部 629 は、画像信号情報 213 から、1つの補間用ベクトルを導出する（ステップ S622）。選択は、「（1-1）ベクトル変換部 629 の動作」で説明した様に行われる。補間フレーム作成部 624 は、1つの補間用ベクトルから、補間用動きベクトルを導出し（ステップ S623）、導出された補間用動きベクトルとフレームメモリ 622 が記憶する画像フレームとから補間フレームを作成する（ステップ S624）。ここで、補間フレームは、「（1-2）補間フレーム作成部 624 の動作」で説明した様に行われる。

#### 【0340】

##### （3）第5実施形態の効果

第5実施形態に記載の本発明では、補間フレーム作成装置 621 は、1つの補間用動きベクトル CMV 642 により基準フレーム BF 641 を平行移動することにより、補間フレーム CF 640 を作成する。基準フレーム BF 641 を構成する画像ブロック毎に補間用動きベクトルを導出する必要がなく、処理量が低減する。さらに、基準フレーム BF 641 を1つの補間用動きベクトル CMV 642 により移動するため、補間フレーム CF 640 における画像の歪みが低減される。また、基準フレーム BF 641 を1つの補間用動きベクトル CMV 642 により移動して補間フレーム CF 640 の作成するため、基準フレーム BF 641 を構成する画像ブロック毎の補間用動きベクトルによりそれぞれの画像ブロックを移動する必要がなく、補間フレーム作成の処理量が低減する。

#### 【0341】

また、例えば、ビデオカメラで撮影された画像など、手ぶれのある画像として記録された画像に対して、画像全体の動きを捉えて補間フレームが作成される。このため、画像の印象が滑らかになり、手ぶれによる画像の見にくさが軽減される。

#### 【0342】

## (4) 第5実施形態の変形例

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

## 【0343】

## (4-1)

基準フレームBF641が画面内符号化されたフレームである場合には、基準フレームBF641に対して時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームについて導出された1つの補間用動きベクトルを利用して補間フレームを作成する。

## 【0344】

具体的には、①時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームについて導出された1つの補間用動きベクトルを基準フレームBF641についての補間用動きベクトルとする、②時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームについて導出された1つの補間用動きベクトルを比較し、差違が大きければ基準フレームBF641または時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームを補間フレームCF640とする（スチル）、あるいは補間フレームCF640を作成しない。ここで、1つの補間用動きベクトルの差違が大きいとは、例えば、それぞれの1つの補間用ベクトルの距離が大きいことなどを意味する。

## 【0345】

## (4-2)

上記実施形態において、1つの補間用ベクトルは、画像ブロック毎に検出された動きベクトルを用いて導出されても良い。具体的には、図1に示す補間フレーム作成装置101において、動きベクトル検出部103が検出した動きベクトルに基づいて、補間フレーム作成部104が1つの補間用ベクトルを導出しても良い。ここで、導出は、上記(1-1)で述べた方法により行われる。さらに、補間フレーム作成部104は、1つの補間用ベクトルから1つの補間用動きベクトルを導出し、上記(1-2)で説明した方法を用いて、補間フレームを作成する。

## 【0346】

[第 6 実施形態]

補間フレーム作成に際して、補間フレームを作成する基準となる基準フレームが補間フレーム作成に適しているか否かを判定し、判定結果に基づいて、補間フレームの作成の方式を切り換えても良い。

【 0 3 4 7 】

本発明の第 6 実施形態について、図 3 4 ～図 3 5 を用いて説明する。

(1) 補間フレーム作成装置 6 5 1

図 3 4 に、この機能を実現する補間フレーム作成装置 6 5 1 を示す。補間フレーム作成装置 6 5 1 は、テレビ、パーソナルコンピュータ（P C）、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において備えられている。補間フレーム作成装置 6 5 1 は、動き補償符号化された符号化画像信号 2 1 0 を復号化装置 2 1 5 により復号化して得られた復号化画像信号 2 1 2 を構成する画像フレームから、画像フレームを補間する補間フレームを作成する装置である。

【 0 3 4 8 】

補間フレーム作成装置 6 5 1 と図 2 1 に示した補間フレーム作成装置 6 0 1 とは、構成上共通する点も多いため、以下、主に相違点について説明する。

【 0 3 4 9 】

補間フレーム作成装置 6 5 1 は、フレームメモリ 6 5 2 と、ベクトル導出部 6 5 3 と、補間フレーム作成部 6 5 4 と、信号切換部 6 5 5 と、制御部 6 5 6 とから構成される。ベクトル導出部 6 5 3 は、画像信号情報取得部 6 5 7 と、画像判定部 6 6 2 と、ベクトル変換部 6 5 9 とを有している。画像信号情報取得部 6 5 7 は、復号化装置 2 1 5 から画像信号情報 2 1 3 を取得する。画像判定部 6 6 2 は、画像信号情報 2 1 3 に基づいて、基準フレームが補間フレーム作成に適しているか否かを判定する。ベクトル変換部 6 5 9 は、画像信号情報取得部 6 5 7 と、画像判定部 6 6 2 とから情報を取得する。

【 0 3 5 0 】

補間フレーム作成装置 6 5 1 と図 2 1 に示した補間フレーム作成装置 6 0 1 との相違点である画像判定部 6 6 2、ベクトル変換部 6 5 9 および補間フレーム作成部 6 5 4 の動作について以下説明を行う。

**【0351】**

(1-1) ベクトル変換部659の動作

ベクトル変換部659は、画像信号情報取得部657から情報を取得する。ベクトル変換部659は、上記〔第3実施形態〕で図21を用いて説明したベクトル変換部609と同様の動作を行う。

**【0352】**

具体的には、ベクトル変換部659は、画像信号情報取得部657が取得した画像信号情報213に基づいて、基準フレームを構成する画像ブロックのうち特定画像ブロックを選択する。ここで、特定画像ブロックとは、上記〔第3実施形態〕で説明したものと同様であるため説明は省略する。さらに、特定画像ブロックの動き補償ベクトルを、特定画像ブロック以外の画像ブロック（以下、一般画像ブロックという）により補正処理する。

**【0353】**

また、ベクトル変換部659は、得られた補正動き補償ベクトルについて、上記〔第5実施形態〕で図29を用いて説明したベクトル変換部629と同様の動作を行う。

**【0354】**

具体的には、特定画像ブロックについて得られた補正動き補償ベクトルと、一般画像ブロックについて得られた動き補償ベクトルとの平均値を計算し、1つの補間用ベクトルを導出する。

**【0355】**

さらに、ベクトル変換部659は、得られた補正動き補償ベクトルについて、上記〔第2実施形態〕（4-4）で説明した平滑化フィルタによる平滑化を行う。

**【0356】**

具体的には、特定画像ブロックについて得られた補正動き補償ベクトルと、一般画像ブロックについて得られた動き補償ベクトルとに対して、図13（b）に示した平滑化フィルタを適用する。以下、平滑化処理された、特定画像ブロックの補正動き補償ベクトルと一般画像ブロックの動き補償ベクトルとを平滑化ベク



トルという。

### 【 0 3 5 7 】

( 1 - 2 ) 画像判定部 6 6 2 の動作

画像判定部 6 6 2 は、画像信号情報 2 1 3、平滑化ベクトル、1つの補間用ベクトルに基づいて、基準フレームが補間フレーム作成に適しているか否かを判定する。

### 【 0 3 5 8 】

具体的には、まず、ベクトル変換部 6 5 9 が導出した平滑化ベクトルが補間フレーム作成に適しているか否かを判定する。判定結果が否定的である場合には、画像判定部 6 6 2 は、ベクトル変換部 6 5 9 が導出した 1 つの補間用ベクトルが補間フレーム作成に適しているか否かを判定する。

### 【 0 3 5 9 】

平滑化ベクトルが補間フレーム作成に適しているか否かの判定は、次の様に行われる。①平滑化ベクトルの分散が大きい場合、②基準フレームを構成する画像ブロック全体に占める画面内符号化された画像ブロックの割合が高い場合、③基準フレームを構成する画像ブロック全体に占める D C T 係数の和がある閾値を超えている画像ブロックの割合が高い場合、④平滑化ベクトルの方向が一定数以上変化する場合などに、平滑化ベクトルに基づいて補間フレームを作成することが難しいと判断される。

### 【 0 3 6 0 】

④についてより具体的に説明する。④では、2次元のベクトルとして表現される画像ブロック毎の平滑化ベクトルを基準フレーム内において水平、垂直、ジグザグなどの走査方法で順次サンプリングする。サンプリングされた一連の平滑化ベクトルについて、ベクトルの位置する象限が変化した回数がある回数を超える場合、補間フレームを作成することが難しいと判断される。

### 【 0 3 6 1 】

なお、これら①～④の判定は、それぞれ単独で用いられても良いし、組み合わせて用いられても良い。

### 【 0 3 6 2 】

1つの補間用ベクトルが補間フレーム作成に適しているか否かの判定は、次のように行われる。⑤基準フレームを構成する画像ブロック全体に占める1つの補間用ベクトルと平滑化ベクトルとの距離がある閾値を超える画像ブロックの割合が高い場合に、1つの補間用ベクトルに基づいて補間フレームを作成することが難しいと判断される。

### 【0363】

(1-3) 補間フレーム作成部654の動作

補間フレーム作成部654は、画像判定部662の判定結果に基づいて、補間フレームの作成の方式を切り換える。

### 【0364】

平滑化ベクトルが補間フレーム作成に適していると判定された場合、補間フレーム作成部654は、上記〔第3実施形態〕で図21を用いて説明した補間フレーム作成部604と同様の動作を行い、補間フレームを作成する。すなわち、平滑化ベクトルを用いて、基準フレームを構成する画像ブロックについて補間用動きベクトルを導出し、補間フレームを作成する。

### 【0365】

平滑化ベクトルが補間フレーム作成に適していないと判定された場合であって、1つの補間用ベクトルが補間フレーム作成に適していると判定された場合、補間フレーム作成部654は、上記〔第5実施形態〕で図29を用いて説明した補間フレーム作成部624と同様の動作を行い、補間フレームを作成する。すなわち、1つの補間用ベクトルを用いて、基準フレームに対する1つの補間用動きベクトルを導出し、補間フレームを作成する。

### 【0366】

1つの補間用ベクトルが補間フレーム作成に適していないと判定された場合、補間フレーム作成部654は、平滑化ベクトルおよび1つの補間フレームを用いずに補間フレームを作成する。例えば、補間フレームに対して時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームのいずれかを補間フレームとする。

### 【0367】

(2) 補間フレーム作成方法

図35に、補間フレーム作成装置651における補間フレーム作成方法を説明するフローチャートを示す。それぞれのステップの詳細な内容は、「(1) 補間フレーム作成装置651」で説明したのと同様であるので、詳しい説明は省略する。

#### 【0368】

画像信号情報取得部657は、画像信号情報213を取得する（ステップS671）。

#### 【0369】

ベクトル変換部659は、画像ブロックについて、特定画像ブロックであるか否かの判断を行う（ステップS672）。ベクトル変換部659は、特定画像ブロックの動き補償ベクトルを補正処理し、補正動き補償ベクトルを導出する。（ステップS673）。全ての画像ブロックについて特定画像ブロックであるか否かの判断を行った後（ステップS674）、ベクトル変換部659は、一般画像ブロックの動き補償ベクトルと特定画像ブロックの補正処理された補正動き補償ベクトルとから1つの補間用ベクトルを導出する（ステップS675）。さらに、ベクトル変換部659は、一般画像ブロックの動き補償ベクトルと特定画像ブロックの補正処理された補正動き補償ベクトルとを平滑化处理し、平滑化ベクトルを導出する（ステップS676）。

#### 【0370】

画像判定部662は、ベクトル変換部659が導出した平滑化ベクトルが補間フレーム作成に適しているか否かを判定する（ステップS677）。平滑化ベクトルが補間フレーム作成に適していると判定された場合、補間フレーム作成部654は、平滑化ベクトルを用いて、基準フレームを構成する画像ブロックについて補間用動きベクトルを導出し（ステップS678）、補間フレームを作成する（ステップS679）。

#### 【0371】

平滑化ベクトルが補間フレーム作成に適していないと判定された場合、画像判定部662は、ベクトル変換部659が導出した1つの補間用ベクトルが補間フレーム作成に適しているか否かを判定する（ステップS680）。1つの補間用

ベクトルが補間フレーム作成に適していると判定された場合、補間フレーム作成部 654 は、1つの補間用ベクトルを用いて、基準フレームに対する1つの補間用動きベクトルを導出し（ステップ S681）、補間フレームを作成する（ステップ S682）。

#### 【0372】

1つの補間用ベクトルが補間フレーム作成に適していないと判定された場合、補間フレーム作成部 654 は、平滑化ベクトルおよび1つの補間フレームを用いずに補間フレームを作成する（ステップ S683）。例えば、補間フレームに対して時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームのいずれかを補間フレームとする。

#### 【0373】

##### （3）第6実施形態の効果

第6実施形態に記載の本発明では、補間フレーム作成装置 651 は、補間フレームを作成する基準となる基準フレームが補間フレームの作成に適しているか否かを判定し、判定の結果に基づいて、補間フレームの作成の方式を切り換える。このため、基準フレームの特性に適した方式で補間フレームを作成することが可能となり、補間フレームの画質を向上させることが可能となる。

#### 【0374】

##### （4）第6実施形態の変形例

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

#### 【0375】

##### （4-1）

上記（1-3）では、平滑化ベクトルおよび1つの補間用ベクトルが補間フレーム作成に適していないと判定された場合、補間フレーム作成部 654 は、平滑化ベクトルおよび1つの補間フレームを用いずに補間フレームを作成する。

#### 【0376】

ここで、補間フレームに対して時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームのいずれかを補間フレームとするが、どちらの画像フレームを補間フレーム

とするかについては、あらかじめ決めておいても良い。

### 【 0 3 7 7 】

また、時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームの差違、例えば、画像フレーム間の輝度差などを判断して補間フレームとする画像フレームを選択しても良い。例えば、差違が大きい場合には、時間的に後方に位置する画像フレームを補間フレームとし、差違が小さい場合には、時間的に前方に位置する画像フレームを補間フレームとしてもよい。画像フレーム間の変化量が大きい場合には、変化後の画像を補間フレームとして表示することで、視覚的印象を向上させることが可能となる。

### 【 0 3 7 8 】

また、補間フレームに対して時間的に前方と後方とに位置する画像フレームを重ねた画像を補間フレームとしてもよい。

### 【 0 3 7 9 】

また、補間フレーム作成部 6 5 4 は、画像判定部 6 6 2 により基準フレームが補間フレームの作成に適していないと判定される場合には、補間フレームを作成しないものであっても良い。補間フレーム作成装置 6 5 1 に接続され、出力画像信号 6 6 1 を表示する表示装置によっては、補間フレームの作成がない場合には、表示装置に備える表示メモリが記憶する画像フレームを表示し続けることが可能であるからである。この場合には、補間フレーム作成のための処理量を低減させることも可能となる。

### 【 0 3 8 0 】

( 4 - 2 )

上記 ( 1 - 1 ) において、ベクトル変換部 6 5 9 は、平滑化処理を行わず、画像判定部 6 6 2 は、特定画像ブロックの補正動き補償ベクトルと一般画像ブロックの動き補償ベクトルとに基づいて、基準フレームが補間フレーム作成に適しているか否かを判定しても良い。

### 【 0 3 8 1 】

ここで、判定は、上記 ( 1 - 2 ) で説明した①～④の方法を、特定画像ブロックの補正動き補償ベクトルと一般画像ブロックの動き補償ベクトルとに適用して

行われる。

### 【0382】

(4-3)

基準フレームを構成する画像ブロックについて検出された動きベクトルを用いて補間フレームを作成する場合にも、基準フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行うことが可能である。

### 【0383】

具体的には、図1に示す補間フレーム作成装置101において、動きベクトル検出部103は、基準フレームの画像ブロックと参照フレームの画素領域との絶対差分和(SAD)を計算し、画像ブロックの動きベクトルを検出する。ここで、動きベクトル検出部103は、①基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルの分散が大きい場合、②基準フレームを構成する画像ブロック全体に占めるSADの値がある閾値を超えている画像ブロックの割合が高い場合などに、基準フレームが補間フレームの作成に適していないと判定する。

### 【0384】

補間フレーム作成部104は、基準フレームが補間フレームの作成に適していない場合には、検出された動きベクトルから1つの補間用ベクトルを導出する。ここで、導出は、上記[第5実施形態](1-1)で説明した①～⑤の補間用ベクトルの導出方法により行われる。

### 【0385】

さらに、補間フレーム作成部104は、1つの補間用ベクトルから1つの補間用動きベクトルを導出し、上記[第5実施形態](1-2)で説明した方法を用いて、補間フレームを作成する。

### 【0386】

また、補間フレーム作成部104は、基準フレームが補間フレームの作成に適していない場合には、①補間フレームに対して時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームを重ねた画像を補間フレームとする、②補間フレームに対して時間的に前方あるいは後方に位置する画像フレームのいずれかを補間フレームとする、などして補間フレームを作成する。ここで、②においては、時間的に前方

あるいは後方に位置する画像フレームの一方をあらかじめ決めておいても良い。一方、基準フレームが補間フレームの作成に適していない場合には、補間フレームの作成を行わないとしても良い。

### 【 0 3 8 7 】

#### [第 7 実施形態]

本実施形態では、補間フレームの作成に際して、補間フレームを作成する基準となる基準フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適さない領域（以下、補間不適領域という）を検出する。さらに、検出された補間不適領域に対して、補間不適領域以外の領域（以下、補間好適領域という）とは異なる特別の領域補償処理を行い、補間フレームを作成する。

### 【 0 3 8 8 】

一般的に、基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出し、補間フレームを作成する場合、補間フレームの外枠領域に歪みが生じることがある。これは、基準フレームの外枠領域では、動きベクトルを検出しても、その動きベクトルが実際の画像ブロックの動きを反映しているとは限らないからである。

### 【 0 3 8 9 】

例えば、基準フレームがレターボックスあるいはサイドパネルといった方式でアスペクト比を変換されている場合がある。レターボックスとは、1 6 対 9 のアスペクト比の画像の上下に帯状領域を設け、4 対 3 のアスペクト比の画像に変換する方式である。サイドパネルとは、4 対 3 のアスペクト比の画像の左右に帯状領域を設け、1 6 対 9 のアスペクト比の画像に変換する方式である。

### 【 0 3 9 0 】

この帯状領域が設けられた基準フレームを構成する画像ブロックの動きベクトルを検出する場合、帯状領域と帯状領域以外の領域（以下、主画領域という）との境界を含む画像ブロックに対して正確に動きベクトルを検出することは難しい。これは、境界を含む画像ブロックが、静止している帯状領域と動作している主画領域とを含んでいるためである。そのため、検出された動きベクトルを用いて補間フレームを作成した場合、帯状領域と主画領域との境界において、画像に歪みなどを生じることがある。

**【0391】**

上記した実施形態では、検出された動きベクトルが実際の画像ブロックの動きを正確に反映していないと判断される場合、この画像ブロックの動きベクトルを補正処理した補正動きベクトルを用いて補間フレームを作成すると説明した（例えば、第1実施形態（4-12）参照）。これにより、上記画像の歪みを改善することが可能である。

**【0392】**

一方、本実施形態では、帯状領域を補間不適領域として検出し、この補間不適領域に対して、特別の領域補償処理を行う。これにより、さらに高画質な補間フレームを作成することが可能となる。

**【0393】**

本発明の第7実施形態について、図36～図47を用いて説明する。

**（1）補間フレーム作成装置701**

図36に、本発明の第7実施形態としての補間フレーム作成装置701を示す。補間フレーム作成装置701は、テレビ、パーソナルコンピュータ（PC）、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において、画像信号を構成する画像フレームから、画像フレームを補間する補間フレームを作成する装置である。

**【0394】**

補間フレーム作成装置701は、フレームメモリ702と、補間不適領域検出部703と、動きベクトル検出部704と、補間フレーム作成部705と、信号切換部706と、制御部707とから構成される。

**【0395】**

フレームメモリ702は、入力画像信号710を画像フレーム毎に記憶する。

補間不適領域検出部703は、フレームメモリ702に記憶された画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域を検出する。補間不適領域検出部703の動作については、後ほど具体的に説明する。

**【0396】**

動きベクトル検出部704は、フレームメモリ702に記憶された複数の画像



フレームに基づいて、補間不適領域検出部 7 0 3 が検出した補間不適領域を含まない画像ブロック画像ブロックの動きベクトルを検出する。動きベクトル検出部 7 0 4 の動作については、後ほど具体的に説明する。

#### 【 0 3 9 7 】

補間フレーム作成部 7 0 5 は、画像フレームと、検出された動きベクトルとから、補間フレームを作成する。補間フレーム作成部 7 0 5 の動作については、後ほど具体的に説明する。

#### 【 0 3 9 8 】

信号切換部 7 0 6 は、フレームメモリ 7 0 2 の記憶する画像フレームと補間フレーム作成部 7 0 5 が作成する補間フレームとを切り換えて、出力画像信号 7 1 1 とする。制御部 7 0 7 は、補間不適領域検出部 7 0 3 と動きベクトル検出部 7 0 4 と補間フレーム作成部 7 0 5 と信号切換部 7 0 6 との動作に必要な制御信号を与える。

#### 【 0 3 9 9 】

##### ( 1 - 1 ) 補間不適領域検出部 7 0 3 の動作

補間不適領域検出部 7 0 3 は、フレームメモリ 7 0 2 に記憶された画像フレームにおいて、補間不適領域を検出する。具体的には、補間フレームを作成する基準となる基準フレームの外枠領域の画素値を取得し、画素値がほぼ一定である水平および垂直方向のライン数を検出する。ここで、画素値がほぼ一定であるラインとは、例えば、画素毎の輝度値がある値の範囲内に含まれているラインを意味している。

#### 【 0 4 0 0 】

図 3 7 に、レターボックスでアスペクト比を変換された基準フレーム B F 7 1 5 において検出された補間不適領域 7 1 6 と補間好適領域 7 1 7 とを示す。基準フレーム B F 7 1 5 の上下に位置する帯状領域が補間不適領域 7 1 6 として検出され、主画領域が補間好適領域 7 1 7 として検出される。

#### 【 0 4 0 1 】

以下、基準フレーム B F 7 1 5 から補間フレームを作成する場合について説明する。

**【 0 4 0 2 】**

( 1 - 2 ) 動きベクトル検出部 7 0 4 の動作

動きベクトル検出部 7 0 4 は、基準フレーム B F 7 1 5 を構成する画像ブロックについて動きベクトルを検出する。ここで、動きベクトルを検出する対象となる画像ブロックは、基準フレーム B F 7 1 5 を構成する、 $8 \times 8$ あるいは $16 \times 16$ などの画素数から構成される画像ブロックのうち、補間不適領域 7 1 6 を一定以上含む画像ブロック以外の画像ブロックである。ここで、一定以上と記載したが、その割合は、任意に設定可能である。本実施形態においては、補間不適領域 7 1 6 を少しでも含む画像ブロックについては、動きベクトルを検出する対象となる画像ブロックから除外することとする。

**【 0 4 0 3 】**

図 3 8 を用いて、これについて説明を加える。図 3 8 は、基準フレーム B F 7 1 5 において、補間不適領域 7 1 6 と補間好適領域 7 1 7 との境界部分を拡大した拡大図である。ここで、画像ブロック群 7 2 1 は、補間不適領域 7 1 6 と補間好適領域 7 1 7 との境界を有している。画像ブロック群 7 2 0 は、補間不適領域 7 1 6 のみを含む。画像ブロック群 7 2 2 は、補間好適領域 7 1 7 のみを含む。

**【 0 4 0 4 】**

動きベクトル検出部 7 0 4 は、補間不適領域 7 1 6 を少しでも含む画像ブロックについて動きベクトルの検出を行わず、画像ブロック群 7 2 0 および画像ブロック群 7 2 1 についての動きベクトルの値を [ 0 ] とみなす。

**【 0 4 0 5 】**

さらに、動きベクトル検出部 7 0 4 は、画像ブロック群 7 2 0 および画像ブロック群 7 2 1 以外の画像ブロックである画像ブロック群 7 2 2 について、動きベクトルを検出する。

**【 0 4 0 6 】**

動きベクトルの検出は、動きベクトルの検出の対象となる画像フレームである参照フレームの画素領域と、画像ブロック群 7 2 2 のそれぞれの画像ブロックとをマッチングすることにより行われる。

**【 0 4 0 7 】**

### (1-3) 補間フレーム作成部 705 の動作

図 39 を用いて、補間フレーム作成部 705 の動作について説明する。補間フレーム作成部 705 は、動きベクトル検出部 704 から取得した基準フレーム B F 715 を構成する画像ブロックの動きベクトルに基づいて、補間フレーム C F 726 を作成する。

#### 【0408】

画像ブロック群 720 および画像ブロック群 721 については、動きベクトルが値 [0] とみなされている。そこで補間フレーム作成部 705 は、画像ブロック群 720 および画像ブロック群 721 は静止している領域とし、補間フレーム C F 726 における、画像ブロック群 720 および画像ブロック群 721 と同じ位置の補間画素領域 733 を作成する。すなわち、補間不適領域 716 を含む画像ブロック群 720 および画像ブロック群 721 が補間フレーム C F 726 の補間画素領域 733 に貼り付けられることとなる。

#### 【0409】

画像ブロック群 722 のそれぞれの画像ブロックについては、参照フレーム R F 728 の画素領域とのマッチングが行われ、動きベクトル M V 730 が取得される。補間フレーム作成部 705 は、基準フレーム B F 715 と参照フレーム R F 728 との時間的距離に対する基準フレーム B F 715 と補間フレーム C F 726 との時間的距離の割合で動きベクトル M V 730 を内分して補間用動きベクトル C M V 731 を導出する。さらに補間フレーム作成部 705 は、画像ブロック群 722 のそれぞれの画像ブロックを補間用動きベクトル C M V 731 で変位させ、補間フレーム C F 726 における、画像ブロック群 722 と同じ位置の補間画素領域 735 を作成する。

#### 【0410】

### (2) 補間フレーム作成方法

図 40 に、補間フレーム作成装置 701 における補間フレーム作成方法を説明するフローチャートを示す。それぞれのステップの詳細な内容は、上記 (1) で説明したのと同様であるので、詳しい説明は省略する。

#### 【0411】

補間不適領域検出部 703 は、フレームメモリ 702 に記憶された画像フレームにおいて、補間不適領域を検出する（ステップ S741）。

#### 【0412】

動きベクトル検出部 704 は、基準フレーム BF 715 を構成する画像ブロックについて補間不適領域 716 を含むか否かを判断し（ステップ S742）、補間不適領域を含む場合、画像ブロックの動きベクトルの値を [0] とみなす（ステップ S743）。補間不適領域 716 を含まない場合、画像ブロックの動きベクトルを検出する（ステップ S744）。

#### 【0413】

全ての画像ブロックについて動きベクトル検出後（ステップ S745）、補間フレーム作成部 705 は、動きベクトルから補間用動きベクトルを導出する（ステップ S746）。ここで、補間不適領域を含む画像ブロックの補間用動きベクトルの値は、[0] とされる。また、補間不適領域を含まない画像ブロックの補間用動きベクトルは、基準フレーム BF 715 と参照フレーム RF 728 との時間的距離に対する基準フレーム BF 715 と補間フレーム CF 726 との時間的距離の割合で動きベクトルを内分して導出される。導出された補間用動きベクトルを用いて、基準フレーム BF 715 を構成する画像ブロックを変位させ、補間フレーム CF 726 が作成される（ステップ S747）。

#### 【0414】

### （3）第 7 実施形態の効果

第 7 実施形態に記載の本発明では、補間フレーム作成装置 701 は、補間不適領域 716 を検出し、補間不適領域 716 を含む画像ブロックに対して特別の領域補償処理を行い、補間フレーム CF 726 を作成する。このため、補間フレーム CF 726 では、補間フレーム CF 726 の外枠領域における画像の歪み、特に、補間フレーム CF 726 における、補間不適領域 716 と同じ位置の補間画素領域と補間好適領域 717 と同じ位置の補間画素領域との境界に発生しやすい歪み、を防ぐことができ、補間フレーム CF 726 の画質が向上する。

#### 【0415】

さらに、補間フレーム作成装置 701 では、補間不適領域 716 を含む画像ブ

ロックについては、動きベクトルの検出処理を必要としない。このため、補間フレーム C F 7 2 6 の作成の処理量を低減することが可能となる。

#### 【 0 4 1 6 】

また、補間不適領域 7 1 6 を含む画像ブロックに対する処理と補間不適領域 7 1 6 を含まない画像ブロックに対する処理とでは、動きベクトルの検出以外の処理が共通している。このため、補間フレーム C F 7 2 6 を作成する補間フレーム作成装置 7 0 1 のハード構成および補間フレーム作成方法を実行するプログラム構成が簡素化される。

#### 【 0 4 1 7 】

なお、上記実施形態では、レターボックスでアスペクト比を変換された基準フレーム B F 7 1 5 により補間フレーム C F 7 2 6 を作成する場合について説明したが、基準フレーム B F 7 1 5 がサイドパネルでアスペクト比を変換されている場合についても、同様に本発明を適用できる。

#### 【 0 4 1 8 】

##### ( 4 ) 第 7 実施形態の変形例

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

#### 【 0 4 1 9 】

##### ( 4 - 1 ) 補間不適領域検出部 7 0 3 の変形例

##### ( 4 - 1 - 1 )

補間不適領域検出部 7 0 3 は、フレームメモリ 7 0 2 に記憶された画像フレームの画像サイズに応じて、画像フレームの外枠領域において所定の補間不適領域を設定するものであっても良い。

#### 【 0 4 2 0 】

補間フレーム作成装置 7 0 1 を備えるテレビ、パーソナルコンピュータ ( P C ) 、携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において、出力画像信号 7 1 1 がオーバースキャン表示される場合、出力画像信号 7 1 1 を構成する画像フレームおよび補間フレームの外枠領域については表示されない。そこで、補間フレーム作成に際して、補間フレームの外枠領域であって表示されない領域

、いわゆるセーフティゾーン以外の領域、を補間不適領域とし、補間フレームを形成する補間画素を作成しない。

#### 【0421】

これにより、補間フレーム作成装置701では、補間不適領域の検出のための処理量を低減することが可能となる。

#### 【0422】

なお、セーフティゾーンとしては、例えば、画像フレーム全体の80パーセント～90パーセントといった値が設定される。

#### 【0423】

(4-1-2)

補間不適領域検出部703は、補間フレーム作成装置701の外部から補間不適領域を示す情報（以下、補間不適領域情報）を取得し、補間不適領域を決定するものであってもよい。

#### 【0424】

図41に、第7実施形態の変形例としての補間フレーム作成装置751を示す。図41において、補間フレーム作成装置701（図36参照）と同様の動作をする部分については、同じ符号を付して示している。補間フレーム作成装置751は、補間フレーム作成装置701に対して、補間不適領域取得部753を有する点において異なっている。以下、補間不適領域取得部753の動作について説明する。

#### 【0425】

〈1〉補間不適領域取得部753の動作

補間不適領域取得部753は、補間フレーム作成装置701の外部から補間不適領域情報755を取得する。

#### 【0426】

補間不適領域情報755は、例えば、①補間フレームにより補間された出力画像信号711を表示する表示装置（図示せず）から取得される、表示装置の表示サイズおよび表示装置の備えるフレームメモリ（図示せず）のメモリサイズ、②表示装置が出力画像信号711を表示できる領域（セーフティゾーン）について

の情報、あるいは、③その他補間不適領域を示す情報、などである。

#### 【 0 4 2 7 】

図 4 2 を用いて、①の補間不適領域情報 7 5 5 が取得された場合の補間不適領域取得部 7 5 3 の動作について説明する。①の補間不適領域情報 7 5 5 が取得されると、補間不適領域取得部 7 5 3 は、メモリサイズに基づいて、補間フレームを作成するため基準となる基準フレーム B F 7 5 6 の画像サイズを推定する。通常、メモリサイズは、出力画像信号 7 1 1 を構成する画像フレームおよび補間フレームの画像サイズに対応したサイズであることが多く、基準フレームの画像サイズを推定することが可能である。

#### 【 0 4 2 8 】

さらに、推定された画像サイズと、取得された表示サイズとの差分 7 5 8 および差分 7 6 0 を計算する。補間不適領域取得部 7 5 3 は、この差分 7 5 8 および差分 7 6 0 を補間不適領域として動きベクトル検出部 7 0 4 に通知する。

#### 【 0 4 2 9 】

なお、表示装置の表示サイズは、表示装置を動作させるドライバプログラムあるいは表示装置の表示画面内にウインドウを用いて出力画像信号 7 1 1 を表示させるアプリケーションプログラムなどから取得可能である。

#### 【 0 4 3 0 】

②の補間不適領域情報 7 5 5 は、例えば、表示装置から取得される。補間不適領域取得部 7 5 3 は、表示装置から取得されたオーバースキャンされる水平および垂直のライン数を補間不適領域として動きベクトル検出部 7 0 4 に通知する。

#### 【 0 4 3 1 】

なお、表示装置から取得される補間不適領域情報 7 5 5 は、オーバースキャンされる水平および垂直のライン数だけに限らず、画像フレーム全体に対するセーフティゾーンの割合などとして通知されても良い。補間不適領域取得部 7 5 3 は、通知されたセーフティゾーンの割合から、補間不適領域を導出し、動きベクトル検出部 7 0 4 に通知する。

#### 【 0 4 3 2 】

③の補間不適領域情報 7 5 5 は、例えば、符号化画像信号を復号化する復号化

装置（図示せず）などから取得される。符号化画像信号が補間不適領域を示す情報を含む場合、復号化された補間不適領域を示す情報が補間不適領域情報 755 として補間不適領域取得部 753 により取得される。

#### 【0433】

##### 〈2〉補間不適領域取得部 753 の効果

これら①～③の補間不適領域情報 755 により、一般的に、基準フレームの外枠領域に位置する領域であって、補間フレームの作成に適していないと考えられる補間不適領域を取得することが可能となる。

#### 【0434】

この補間不適領域について、補間フレーム作成部 705 は、上記「（1-3）補間フレーム作成部 705 の動作」において説明したのと同様にして補間フレームを作成する。これにより、補間フレームの外枠領域における視覚的效果が向上する。

#### 【0435】

また、表示装置において表示されない領域についての処理を低減することが可能となり、同様の視覚的效果を得つつ、補間フレーム作成の処理量を低減することが可能となる。

#### 【0436】

なお、補間不適領域取得部 753 は、フレームメモリ 702 からフレームメモリ 702 に記憶された画像フレームを取得しても良い。この場合、上記「（1-1）補間不適領域検出部 703 の動作」において説明した補間不適領域検出部 703 と同様の動作を行うことが可能であっても良い。

#### 【0437】

##### （4-2）動きベクトル検出部 704 の変形例

##### （4-2-1）

上記「（1-2）動きベクトル検出部 704 の動作」では、補間フレーム CF 726 を作成する基準となる基準フレーム BF 715 の補間不適領域 716 を少しでも含む画像ブロック群 720 および画像ブロック群 721 について動きベクトルの検出を行わないと説明した（図 37～図 39 参照）。



**【0438】**

ここで、動きベクトル検出部 704 は、補間好適領域 717 を新たに画像ブロックに分割し、参照フレーム RF 728 に対する動きベクトルを検出しても良い。

**【0439】**

これにより、補間好適領域 717 の全領域について、動きベクトルを用いて補間フレームを作成することが可能となる。

**【0440】**

図 43 を用いて、変形例としての動きベクトル検出部 704 の動作について説明する。図 43 は、補間フレームを作成する基準となる基準フレーム BF 765 の外枠領域を拡大した拡大図である。

**【0441】**

基準フレーム BF 765 について、補間不適領域検出部 703（図 36 参照）あるいは補間不適領域取得部 753（図 41 参照）により、補間不適領域 766（図 43 の斜線で表す領域）と補間好適領域 767 とが得られている。

**【0442】**

図 43（a）は、基準フレーム BF 765 の全領域について均等に画像ブロックで分割した状態を示している。画像ブロック群 769 は、補間不適領域 766 と補間好適領域 767 との境界を含む画像ブロックである。上記「（1-2）動きベクトル検出部 704 の動作」では、この画像ブロック群 769 については、動きベクトルの検出を行わないと説明した。

**【0443】**

一方、図 43（b）は、基準フレーム BF 765 の補間好適領域 767 について均等に画像ブロックで分割した状態を示している。変形例としての動きベクトル検出部 704 は、補間好適領域 767 について均等に分割された画像ブロックの動きベクトルを検出する。

**【0444】**

補間フレーム作成部は、検出された動きベクトルと基準フレーム BF 765 の補間好適領域 767 とを用いて、補間フレームにおける補間好適領域 767 と同

じ位置の補間画素領域の領域補償を行う。また、補間フレームにおける補間不適領域 766 と同じ位置の補間画素領域については、例えば、基準フレーム BF 765 の補間不適領域 766 をそのまま利用する。この補間フレーム作成部の動作については、補間フレーム作成部 705 の変形例として (4-3) において後ほど説明を行う。

#### 【0445】

この変形例としての動きベクトル検出部 704 により、補間好適領域 767 について補間不適領域 766 との境界まで正確に補間フレームを作成することが可能となる。

#### 【0446】

なお、本発明の効果は、補間好適領域 767 を分割する画像ブロックのサイズ、形状などに依存するものではなく、補間好適領域 767 を均等に分割しないものであってもよい。

#### 【0447】

(4-2-2)

上記「(1-2) 動きベクトル検出部 704 の動作」では、動きベクトルの検出は、動きベクトルの検出の対象となる画像フレームである参照フレームの画素領域と、補間フレーム作成の基準となる基準フレームにおいて補間不適領域を含まない画像ブロックとをマッチングすることにより行われる、と説明した。

#### 【0448】

ここで、マッチングは、基準フレームにおいて補間不適領域を含まない画像ブロックと、参照フレームの補間好適領域を外側に拡張した領域とをマッチングして動きベクトルを検出することが可能であっても良い。

#### 【0449】

これにより、より正確な動きベクトルの検出が可能となる。

図 44 を用いて、変形例としての動きベクトル検出部 704 の動作について説明する。図 44 は、補間フレームを作成する基準となる基準フレーム BF 775 と動きベクトルの検出の対象となる参照フレーム RF 776 とを示している (図 44 (a) および (b) 参照)。

## 【0450】

基準フレームBF775および参照フレームRF776について、補間不適領域777および補間不適領域778がそれぞれ得られている。基準フレームBF775および参照フレームRF776は、例えば、サイドパネルでアスペクト比の変換をされた画像フレームである。

## 【0451】

基準フレームBF775の補間好適領域779の画像ブロック782について動きベクトルを検出する場合、参照フレームRF776の画素領域とのマッチングを行っても、本来検出すべき動きベクトルである、画素領域783に対する動きベクトルを検出することは難しい。これは、画素領域783は、参照フレームRF776の補間好適領域780からフレームアウトしつつあるからである。

## 【0452】

そこで、参照フレームRF776の補間好適領域780を外側に拡張した領域である外側参照領域781を参照して動きベクトルを検出する。拡張した領域は、補間好適領域780の最も外枠に位置する画素を外側にコピーして得られる（図44（c）参照）。

## 【0453】

これにより、画像ブロック782と、参照フレームRF776の外側参照領域781の画素領域784とをマッチングさせることが可能となる。

## 【0454】

このような動きベクトルの検出を行うことにより、基準フレームBF775のパンやチルトなどの動きによりフレームアウトしてしまうような画像ブロックに対しても、より適切な動きベクトルを検出することが可能となる。このため、補間フレームの画質がさらに向上する。

## 【0455】

なお、このような動きベクトルの検出は、上記全実施形態中の動きベクトルの検出の際にも適用可能である。

## 【0456】

（4-3）補間フレーム作成部705の変形例

( 4 - 3 - 1 )

上記「( 1 - 3 ) 補間フレーム作成部 7 0 5 の動作」では、補間不適領域 7 1 6 を含む画像ブロックを単位として、補間フレーム C F 7 2 6 における同じ位置の補間画素領域 7 3 3 の領域補償処理を行った ( 図 3 9 参照 ) 。

【 0 4 5 7 】

ここで、補間フレーム作成部 7 0 5 は、補間不適領域 7 1 6 の画素を単位として、補間フレーム C F 7 2 6 における同じ位置の補間画素領域の領域補償処理を行っても良い。

【 0 4 5 8 】

図 4 5 を用いて、変形例としての補間フレーム作成部 7 0 5 の動作について説明する。変形例としての補間フレーム作成部 7 0 5 は、基準フレーム B F 7 8 5 を基準として補間フレーム C F 7 8 6 を作成する。

【 0 4 5 9 】

基準フレーム B F 7 8 5 について、補間不適領域検出部 7 0 3 ( 図 3 6 参照 ) あるいは補間不適領域取得部 7 5 3 ( 図 4 1 参照 ) により、補間不適領域 7 8 7 と補間好適領域 7 8 8 とが得られているとする。

【 0 4 6 0 】

上記 ( 4 - 2 - 1 ) において説明した、変形例としての動きベクトル検出部 7 0 4 は、補間好適領域 7 8 8 を画像ブロックに分割し、それぞれの画像ブロックについて動きベクトルを検出する。変形例としての補間フレーム作成部 7 0 5 は、検出された動きベクトルと補間好適領域 7 8 8 とに基づいて、補間好適領域 7 8 8 と同じ位置の補間画素領域 7 9 0 を作成する。

【 0 4 6 1 】

さらに、変形例としての補間フレーム作成部 7 0 5 は、補間不適領域 7 8 7 と同じ位置の補間画素領域 7 8 9 を以下の 2 種類の領域補償処理のいずれかにより作成する。

【 0 4 6 2 】

2 種類の領域補償処理とは、補間フレーム C F 7 8 6 の補間画素領域 7 8 9 に対して、①基準フレーム B F 7 8 5 の補間不適領域 7 8 7 の画素を補間フレーム

C F 7 8 6 の同じ位置にコピーする、②所定の画素値で補間画素領域 7 8 9 を領域補償する、ことである。

#### 【0463】

ここで、②の所定画素値とは、例えば、あらかじめ決めた画素値（例えば、黒色を表す画素値など）、補間不適領域 7 8 7 を代表する画素値（例えば、補間不適領域 7 8 7 の画素値の平均、代表点の画素値など）などである。

#### 【0464】

これにより、補間フレーム C F 7 8 6 の外枠領域における画像の歪み、特に補間画素領域 7 8 9 と補間画素領域 7 9 0 との境界に生じやすい歪み、を防ぐことができ、補間フレーム C F 7 8 6 の画質が向上する。また、基準フレーム B F 7 8 5 の補間好適領域 7 8 8 に対して動きベクトルを検出すれば良く、補間フレーム C F 7 8 6 の作成における処理量が低減される。

#### 【0465】

なお、変形例としての補間フレーム作成部 7 0 5 は、補間不適領域 7 8 7 の位置を、変形例としての動きベクトル検出部 7 0 4 から取得しても良いし、補間不適領域検出部 7 0 3（図 3 6 参照）あるいは補間不適領域取得部 7 5 3（図 4 1 参照）から取得しても良い。

#### 【0466】

##### （4-4）その他

補間不適領域の検出は、補間フレームを作成する基準となる全ての基準フレームに対して行う必要はなく、一度検出した補間不適領域を、複数の補間フレームの作成において利用することが可能である。さらに、補間フレームだけでなく、補間フレームにより補間される画像フレームに対しても、他の画像フレームについて検出された補間不適領域を利用して、画像フレームの一部を領域補償することが可能である。

#### 【0467】

##### 〈1〉補間フレーム作成装置 8 0 1 の動作

図 4 6 に、第 7 実施形態の変形例としての補間フレーム作成装置 8 0 1 を示す。補間フレーム作成装置 8 0 1 は、テレビ、パーソナルコンピュータ（P C）、

携帯電話、あるいはその他の画像信号を表示させる装置において、画像信号を構成する画像フレームから、画像フレームを補間する補間フレームを作成する装置である。

#### 【0468】

補間フレーム作成装置 801 は、フレームメモリ 802 と、補間不適領域検出部 803 と、動きベクトル検出部 804 と、補間フレーム作成部 805 と、外枠領域補償部 806 と、信号切換部 807 と、制御部 808 とから構成される。

#### 【0469】

フレームメモリ 802 は、入力画像信号 810 を画像フレーム毎に記憶する。

補間不適領域検出部 803 は、フレームメモリ 802 に記憶された画像フレームに対して、所定の枚数毎に補間不適領域の検出を行う。検出の動作については、上記「(1-1) 補間不適領域検出部 703 の動作」で説明したのと同様であるので、ここでは説明を省略する。

#### 【0470】

ここで、所定の枚数毎とは、任意に設定可能である。また、例えば、入力画像信号 810 が符号化画像信号を復号化して得られた信号である場合には、画面内符号化されていた画像フレーム毎であってもよい。

#### 【0471】

以下、補間不適領域の検出が行われる画像フレームを「検出対象フレーム」といい、検出が行われない画像フレームを「非検出フレーム」という。

#### 【0472】

さらに、補間不適領域検出部 803 は、検出対象フレームに対して検出された補間不適領域を動きベクトル検出部 804 および外枠領域補償部 806 に通知する。

#### 【0473】

動きベクトル検出部 804 は、上記(4-2-1)で説明した変形例としての動きベクトル検出部 704 と同様の動作を行う。すなわち、検出対象フレームおよび非検出フレームにおける補間好適領域を新たに画像ブロックに分割し、それぞれの画像ブロックの動きベクトルを検出する。

**【0474】**

ここで、補間好適領域は、補間不適領域検出部 803 から取得された補間不適領域に基づいて、決定される。すなわち、非検出フレームについては、検出対象フレームについて得られた補間不適領域を利用して、補間好適領域が決定される。

**【0475】**

補間フレーム作成部 805 は、補間フレームにおける、検出対象フレームの補間好適領域と同じ位置の補間画素領域を、検出対象フレームの補間好適領域あるいは非検出フレームの補間好適領域と、それぞれについて検出された動きベクトルとに基づいて作成する。

**【0476】**

さらに、補間フレーム作成部 805 は、補間フレームにおける、検出対象フレームの補間不適領域と同じ位置の補間画素領域を、あらかじめ決めた画素値（例えば、黒色を表す画素値）により領域補償する。

**【0477】**

外枠領域補償部 806 は、フレームメモリ 802 が記憶する画像フレームにおける、検出対象フレームの補間不適領域と同じ位置の画素領域を、あらかじめ決めた画素値（例えば、黒色を表す画素値）により領域補償する。

**【0478】**

信号切換部 807 は、外枠領域補償部 806 により領域補償された画像フレームと補間フレーム作成部 805 が作成する補間フレームとを切り換えて、出力画像信号 811 とする。制御部 707 は、補間不適領域検出部 803、動きベクトル検出部 804、補間フレーム作成部 805、外枠領域補償部 806 および信号切換部 706 の動作に必要な制御信号を与える。

**【0479】**

〈2〉補間フレーム作成装置 801 の効果

図 47 を用いて、補間フレーム作成装置 801 の効果について説明を行う。

**【0480】**

図 47 (a) は、補間フレーム作成装置 801 への入力画像信号 810 を構成

する画像フレーム 816～818である。入力画像信号 810は、レターボックスでアスペクト比の変換された画像であり、上下に帯状領域 820～822を有している。

#### 【0481】

図 47 (b) は、補間フレーム作成装置 801により得られた出力画像信号 811を構成する画像フレーム 816～818および補間フレーム CF825, CF826である。

#### 【0482】

画像フレーム 816について、帯状領域 820が補間不適領域 827として検出される。すなわち、画像フレーム 816が上記した「検出対象フレーム」に相当し、画像フレーム 817, 818が上記した「非検出フレーム」に相当している。

#### 【0483】

画像フレーム 816～818および補間フレーム CF825, CF826において、画像フレーム 816の補間不適領域 827と同じ位置の画素領域があらかじめ決めた画素値（例えば、黒色を表す画素値）により領域補償されている。すなわち、出力画像信号 811では、補間フレーム CF825, CF826だけでなく、画像フレーム 816～818に対しても画素領域の領域補償が行われている。

#### 【0484】

このため、補間フレーム作成装置 801では、入力画像信号 810を構成するそれぞれの画像フレームの補間不適領域の検出に、揺らぎが生ずると予想される場合にも、補間フレームを含めて、一様な画素値により領域補償が行われる。また、領域補償される画素領域も一様な大きさとなる。これにより、出力画像信号 811の視覚的印象が向上する。

#### 【0485】

##### [第8実施形態]

本発明の第8実施形態として、補間フレーム作成方法、補間フレーム作成プログラム、および補間フレーム作成装置の応用例とそれを用いたシステムを図 48



～図 5 1 を用いて説明する。

【0486】

図 4 8 は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム ex 1 0 0 の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局 ex 1 0 7 ～ ex 1 1 0 が設置されている。

【0487】

このコンテンツ供給システム ex 1 0 0 は、例えば、インターネット ex 1 0 1 にインターネットサービスプロバイダ ex 1 0 2 および電話網 ex 1 0 4、および基地局 ex 1 0 7 ～ ex 1 1 0 を介して、コンピュータ ex 1 1 1、PDA (personal digital assistant) ex 1 1 2、カメラ ex 1 1 3、携帯電話 ex 1 1 4、カメラ付きの携帯電話 ex 1 1 5 などの各機器が接続される。

【0488】

しかし、コンテンツ供給システム ex 1 0 0 は図 4 8 のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局 ex 1 0 7 ～ ex 1 1 0 を介さずに、各機器が電話網 ex 1 0 4 に直接接続されてもよい。

【0489】

カメラ ex 1 1 3 はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC (Personal Digital Communications) 方式、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式、若しくは GSM (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機、または PHS (Personal Handyphone System) 等であり、いずれでも構わない。

【0490】

また、ストリーミングサーバ ex 1 0 3 は、カメラ ex 1 1 3 から基地局 ex 1 0 9、電話網 ex 1 0 4 を通じて接続されており、カメラ ex 1 1 3 を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラ ex 1 1 3 で行っても、データの送信処

理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラ ex 116 で撮影した動画データはコンピュータ ex 111 を介してストリーミングサーバ ex 103 に送信されてもよい。カメラ ex 116 はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ ex 116 で行ってもコンピュータ ex 111 で行ってモードちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ ex 111 やカメラ ex 116 が有する L S I ex 117 において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ ex 111 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア（C D - R O M、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 ex 115 で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 ex 115 が有する L S I で符号化処理されたデータである。

#### 【0491】

このコンテンツ供給システム ex 100 では、ユーザがカメラ ex 113、カメラ ex 116 等で撮影しているコンテンツ（例えば、音楽ライブを撮影した映像等）を符号化処理してストリーミングサーバ ex 103 に送信する一方で、ストリーミングサーバ ex 103 は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ ex 111、P D A ex 112、カメラ ex 113、携帯電話 ex 114 等がある。このようにすることでコンテンツ供給システム ex 100 は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。また、コンテンツの再生に際しては、上記各実施形態の補間フレーム作成装置、補間フレーム作成方法あるいは補間フレーム作成方法を実現する補間フレーム作成プログラムを用いてもよい。例えば、コンピュータ ex 111、P D A ex 112、カメラ ex 113、携帯電話 ex 114 等は、上記各実施形態で示した補間フレーム作成方法を実現する補間フレーム作成プログラムを備えていてもよい。

#### 【0492】

一例として携帯電話について説明する。

図 4 9 は、上記各実施形態の補間フレーム作成装置を用いた携帯電話 e x 1 1 5 を示す図である。携帯電話 e x 1 1 5 は、基地局 e x 1 1 0 との間で電波を送受信するためのアンテナ e x 2 0 1、C C D カメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部 e x 2 0 3、カメラ部 e x 2 0 3 で撮影した映像、アンテナ e x 2 0 1 で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部 e x 2 0 2、操作キー e x 2 0 4 群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部 e x 2 0 8、音声入力をするためのマイク等の音声入力部 e x 2 0 5、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディア e x 2 0 7、携帯電話 e x 1 1 5 に記録メディア e x 2 0 7 を装着可能とするためのスロット部 e x 2 0 6 を有している。記録メディア e x 2 0 7 は S D カード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリである E E P R O M (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

#### 【 0 4 9 3 】

さらに、携帯電話 e x 1 1 5 について図 5 0 を用いて説明する。携帯電話 e x 1 1 5 は表示部 e x 2 0 2 および操作キー e x 2 0 4 を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部 e x 3 1 1 に対して、電源回路部 e x 3 1 0、操作入力制御部 e x 3 0 4、画像符号化部 e x 3 1 2、カメラインターフェース部 e x 3 0 3、L C D (Liquid Crystal Display) 制御部 e x 3 0 2、補間フレーム作成部 e x 3 1 4、画像復号化部 e x 3 0 9、多重分離部 e x 3 0 8、記録再生部 e x 3 0 7、変復調回路部 e x 3 0 6 および音声処理部 e x 3 0 5 が同期バス e x 3 1 3 を介して互いに接続されている。

#### 【 0 4 9 4 】

電源回路部 e x 3 1 0 は、ユーザの操作により終話および電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話 e x 1 1 5 を動作可能な状態に起動する。

## 【0495】

携帯電話 e x 1 1 5 は、CPU、ROMおよびRAM等なる主制御部 e x 3 1 1 の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部 e x 2 0 5 で集音した音声信号を音声処理部 e x 3 0 5 によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 e x 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナ e x 2 0 1 を介して送信する。また携帯電話 e x 1 1 5 は、音声通話モード時にアンテナ e x 2 0 1 で受信した受信信号を増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部 e x 3 0 5 によってアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部 e x 2 0 8 を介して出力する。

## 【0496】

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー e x 2 0 4 の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部 e x 3 0 4 を介して主制御部 e x 3 1 1 に送出される。主制御部 e x 3 1 1 は、テキストデータを変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 e x 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナ e x 2 0 1 を介して基地局 e x 1 1 0 へ送信する。

## 【0497】

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部 e x 2 0 3 で撮像された画像データをカメラインターフェース部 e x 3 0 3 を介して画像符号化部 e x 3 1 2 に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部 e x 2 0 3 で撮像した画像データをカメラインターフェース部 e x 3 0 3 およびLCD制御部 e x 3 0 2 を介して表示部 e x 2 0 2 に直接表示することも可能である。

## 【0498】

画像符号化部 e x 3 1 2 は、カメラ部 e x 2 0 3 から供給された画像データを圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部 e x 3 0 8 に送出する。また、このとき同時に携帯電話 e x 1 1 5 は、カメラ部 e x 2

0 3 で撮像中に音声入力部 e x 2 0 5 で集音した音声を生音声処理部 e x 3 0 5 を介してデジタルの音声データとして多重分離部 e x 3 0 8 に送出する。

#### 【 0 4 9 9 】

多重分離部 e x 3 0 8 は、画像符号化部 e x 3 1 2 から供給された符号化画像データと音声処理部 e x 3 0 5 から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 e x 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナ e x 2 0 1 を介して送信する。

#### 【 0 5 0 0 】

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ e x 2 0 1 を介して基地局 e x 1 1 0 から受信した受信信号を変復調回路部 e x 3 0 6 でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部 e x 3 0 8 に送出する。

#### 【 0 5 0 1 】

また、アンテナ e x 2 0 1 を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部 e x 3 0 8 は、多重化データを分離することにより画像データの符号化ビットストリームと音声データの符号化ビットストリームとに分け、同期バス e x 3 1 3 を介して当該符号化画像データを画像復号化部 e x 3 0 9 に供給すると共に当該音声データを音声処理部 e x 3 0 5 に供給する。

#### 【 0 5 0 2 】

次に、画像復号化部 e x 3 0 9 は、画像データの符号化ビットストリームを復号することにより再生動画像データを生成し、これを L C D 制御部 e x 3 0 2 を介して表示部 e x 2 0 2 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データが表示される。さらに、補間フレーム作成部 e x 3 1 4 は、上記各実施形態の補間フレーム作成方法にて再生動画像データを補間するデータを作成し、再生動画像データを再生する。このとき同時に音声処理部 e x 3 0 5 は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部 e x 2 0 8 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まる音声データが再生される。

## 【 0 5 0 3 】

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図 5 1 に示すようにデジタル放送用システムにも上記各実施形態の補間フレーム作成装置、補間フレーム作成方法あるいは補間フレーム作成方法を実現する補間フレーム作成プログラムを組み込むことができる。具体的には、放送局 e x 4 0 9 では映像情報の符号化ビットストリームが電波を介して通信または放送衛星 e x 4 1 0 に伝送される。これを受けた放送衛星 e x 4 1 0 は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ e x 4 0 6 で受信し、テレビ（受信機） e x 4 0 1 またはセットトップボックス（S T B） e x 4 0 7 などの装置により符号化ビットストリームを復号化してこれを再生する。ここで、テレビ（受信機） e x 4 0 1 またはセットトップボックス（S T B） e x 4 0 7 などの装置が上記各実施形態の補間フレーム作成装置を備えていてもよい。また、上記各実施形態の補間フレーム作成方法を用いるものであってもよい。さらに、上記各実施形態の補間フレーム作成方法を実現する補間フレーム作成プログラムを備えていてもよい。また、記録媒体である C D や D V D 等の蓄積メディア e x 4 0 2 に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置 e x 4 0 3 にも上記各実施形態の補間フレーム作成装置、補間フレーム作成方法あるいは補間フレーム作成方法を実現する補間フレーム作成プログラムを実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタ e x 4 0 4 に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル e x 4 0 5 または衛星／地上波放送のアンテナ e x 4 0 6 に接続されたセットトップボックス e x 4 0 7 内に上記各実施形態の補間フレーム作成装置を実装し、これをテレビのモニタ e x 4 0 8 で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に補間フレーム作成装置を組み込んでも良い。また、アンテナ e x 4 1 1 を有する車 e x 4 1 2 で衛星 e x 4 1 0 からまたは基地局 e x 1 0 7 等から信号を受信し、車 e x 4 1 2 が有するカーナビゲーション e x 4 1 3 等の表示装置に動画を再生することも可能である。

## 【 0 5 0 4 】

更に、画像信号を符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例として

は、DVDディスク ex 4 2 1 に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダ ex 4 2 0 がある。更にSDカード ex 4 2 2 に記録することもできる。レコーダ ex 4 2 0 が上記各実施形態の補間フレーム作成装置を備えていれば、DVDディスク ex 4 2 1 やSDカード ex 4 2 2 に記録した画像信号を補間して再生し、モニタ ex 4 0 8 に表示することができる。

#### 【0505】

なお、カーナビゲーション ex 4 1 3 の構成は例えば図 5 0 に示す構成のうち、カメラ部 ex 2 0 3 とカメラインターフェース部 ex 3 0 3、画像符号化部 ex 3 1 2 を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータ ex 1 1 1 やテレビ（受信機） ex 4 0 1 等でも考えられる。

また、上記携帯電話 ex 1 1 4 等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の3通りの実装形式が考えられる。

#### 【0506】

このように、上記各実施形態の補間フレーム作成装置、補間フレーム作成方法あるいは補間フレーム作成方法を実現する補間フレーム作成プログラムを上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、上記各実施形態で説明した効果を得ることができる。

#### 【0507】

[その他]

◎ 上記 [第1実施形態] ～ [第8実施形態] に記載の補間フレーム作成装置 1 0 1, 2 0 1, 6 0 1, 3 0 1, 6 2 1, 6 5 1, 7 0 1, 7 5 1 あるいは 8 0 1 は、復号化装置に内蔵あるいは付属され、復号化装置の一部として動作する装置であっても良い。

#### 【0508】

例えば、図 3 6 に示す補間フレーム作成装置 7 0 1 は、図 2 0 に示す復号化装置 2 1 5 に内蔵され、復号化装置 2 1 5 が復号化する復号化画像信号 2 1 2 を入

力画像信号 710 として取得する装置であっても良い。このことは、図 1, 図 4 1 あるいは図 4 6 に示す補間フレーム作成装置 101, 751 あるいは 801 についても同様である。ここで、補間フレーム作成装置 751 を内蔵する復号化装置においては、外部から補間不適領域情報 755 を取得することとなる。

#### 【0509】

また、図 15, 21, 25, 29 あるいは 34 に示す補間フレーム作成装置 201, 601, 301, 621 あるいは 651 は、それぞれの図に示す復号化装置 215 と一体として構成される装置であっても良い。

#### 【0510】

##### 【発明の効果】

請求項 1 に記載の補間フレーム作成装置では、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の画像フレームを利用して動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0511】

請求項 2 に記載の補間フレーム作成装置では、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の基準フレームから動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0512】

請求項 3 に記載の補間フレーム作成装置では、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の参照フレームを対象として動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【0513】

請求項 4 に記載の補間フレーム作成装置では、例えば、画像フレームのシーンチェンジなど、補間フレームに対して時間的に前方および後方の画像フレームの相関が低い場合に、補間フレームに対して時間的に一方の基準フレームと参照フレームとから動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレー



ム作成の精度が向上する。

【0514】

請求項5に記載の補間フレーム作成装置では、双方向の動きベクトルを検出して補間フレームの作成を行う事が可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度がさらに向上する。

【0515】

請求項6に記載の補間フレーム作成装置では、検出された動きベクトルから補間フレームを構成する各補間ブロックが作成される。このため、補間フレームを埋め尽くすように補間ブロックを作成することが可能となる。

【0516】

請求項7に記載の補間フレーム作成装置では、補間フレームを形成する各補間画素領域は、検出された動きベクトルのうち、補間画素領域を作成するのに適した動きベクトルから作成される。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

【0517】

請求項8に記載の補間フレーム作成装置では、動き補償符号化された符号化画像信号中の動き補償ベクトルを利用する。このため、復号化された画像フレームから動きベクトルを検出することなく補間フレームを作成することができ、補間フレームの作成のための処理量が削減される。

【0518】

請求項9に記載の補間フレーム作成装置では、動き補償符号化された画像信号中の動き補償ベクトルを利用する。動きベクトル検出手段は、動きベクトルを検出する際に、取得された動き補償ベクトルに基づいて定められる参照フレームの所定領域において探索を行う。このため、動きベクトルの検出に要する処理量が削減される。

【0519】

請求項10に記載の補間フレーム作成装置では、画像信号情報を利用する。動きベクトル検出手段は、動きベクトルを検出する際に、画像フレームを構成する画像ブロック全体のうち、部分的に選択した画像ブロックについて動きベクトル

を検出する。この結果、すべての画像ブロックについて動きベクトルを検出する場合に比して、動きベクトルの検出に要する処理量が削減される。

#### 【0520】

請求項11に記載の補間フレーム作成装置では、取得された動き補償ベクトルまたは符号化モードにより、静止していると判断される画像ブロックについて動きベクトルを検出する。また、動きベクトルの検出に際しては、動き補償符号化の際に参照したのとは異なる画像フレームを参照することが可能である。

#### 【0521】

請求項12に記載の補間フレーム作成装置では、取得された動き補償ベクトルまたは符号化モードにより、隣接する画像ブロックと相関の低い動きをしていると判断される画像ブロックについて動きベクトルを検出する。また、動きベクトルの検出に際しては、動き補償符号化の際に参照したのとは異なる画像フレームを参照することが可能である。

#### 【0522】

請求項13に記載の補間フレーム作成装置では、画面内符号化された画像ブロックについて動きベクトルを検出する。また、動きベクトルの検出に際しては、動き補償符号化の際に参照したのとは異なる画像フレームを参照することが可能である。

#### 【0523】

請求項14に記載の補間フレーム作成装置では、近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて動き関連情報の補正処理を行う。このため、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0524】

請求項15に記載の補間フレーム作成装置では、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0525】

請求項16に記載の補間フレーム作成装置では、所定の画像ブロックを間引き

た後に平滑化処理を行う。このため、平滑化処理のローパスフィルタとしての効果がさらに高まる。また、平滑化処理に用いる動き関連情報を減らすことが可能となり、処理量を低減することが可能となる。

#### 【0526】

請求項17に記載の補間フレーム作成装置では、所定の画像ブロックの動き関連情報が補正処理される。この補正処理により、所定の画像ブロックの動き関連情報の信頼性を高めることが可能となり、補間フレームの画質を向上が図られる。

#### 【0527】

請求項18に記載の補間フレーム作成装置では、所定の画像ブロックの動き補償ベクトルが補正処理される。補正処理には、近傍の画像ブロックの動き補償ベクトルを用いることができ、画像フレーム内での相関性を高めた動き補償ベクトルに基づいて補間フレームを作成することが可能となる。このため、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0528】

請求項19に記載の補間フレーム作成装置では、動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックについて、近傍の画像ブロックの動き補償ベクトルを用いて補正処理を行うことが可能となる。このため、動き補償ベクトルを有しないと判断される画像ブロックも補間フレーム作成に用いることが可能となる。

#### 【0529】

請求項20に記載の補間フレーム作成装置では、検出された動きベクトルを近傍の画像ブロックの動きベクトルにより補正する。このため、動きベクトルの画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0530】

請求項21に記載の補間フレーム作成装置では、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックについて動き関連情報の補正を行うことが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【0531】

請求項 2 2 に記載の補間フレーム作成装置では、動き関連情報に基づいて導出された 1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームが作成される。1 つの補間用ベクトルにより補間フレームが作成されるため、補間フレームの画像の歪みを軽減することが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

【 0 5 3 2 】

請求項 2 3 に記載の補間フレーム作成装置では、1 つの補間用ベクトルは、画像ブロック全体の中から部分的に選択された画像ブロックの動き関連情報から導出される。これにより、動き関連情報の導出のための処理量を低減することが可能となる。

【 0 5 3 3 】

請求項 2 4 に記載の補間フレーム作成装置では、画面内符号化されており動き補償ベクトルを有しない画像フレームを用いて補間フレームを作成することが可能となる。

【 0 5 3 4 】

請求項 2 5 に記載の補間フレーム作成装置では、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行うため、適切な補間フレームの作成を行うことが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

【 0 5 3 5 】

請求項 2 6 に記載の補間フレーム作成装置では、画像フレームが補間フレームの作成に適していない場合にも、適切な補間フレームの作成を行うことが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

【 0 5 3 6 】

請求項 2 7 に記載の補間フレーム作成装置では、画像フレームが補間フレームの作成に適していない場合に、動き関連情報に基づいて導出された 1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームが作成される。1 つの補間用ベクトルにより補間フレームが作成されるため、補間フレームの画像の歪みを軽減することが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

【 0 5 3 7 】

請求項 2 8 に記載の補間フレーム作成装置では、画像フレームが補間フレーム

の作成に適していない場合には、補間フレームの作成を行わない。これにより、画像フレームの補間に適さない補間フレームの作成を防ぐことが可能になる。

#### 【 0 5 3 8 】

請求項 2 9 の補間フレーム作成装置では、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。このため、動き関連情報を用いた補間フレームの作成において、補間フレームの外枠領域に生じやすい画像の歪みを低減させることが可能となる。この結果、補間フレームの画質が向上する。

#### 【 0 5 3 9 】

請求項 3 0 に記載の補間フレーム作成装置では、画像フレームの外枠領域のうち、画素値がほぼ一定の領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。この領域は、静止している領域であることが多く、特別の領域補償処理を行うことで、補間フレーム作成の処理量を低減させることが可能となる。

#### 【 0 5 4 0 】

請求項 3 1 に記載の補間フレーム作成装置では、画像フレームの外枠領域のうち、あらかじめ定められた領域について特別の処理を行う。この領域は、例えば、オーバースキャン表示される表示装置などにおいて、表示画面に表れない領域などである。このため、その領域に対して特別な領域補償処理を行うことで、補間フレーム作成の処理量を低減させることが可能となる。

#### 【 0 5 4 1 】

請求項 3 2 に記載の補間フレーム作成装置では、補間不適領域情報に基づいて、補間不適領域を決定する。また、決定された補間不適領域に対して特別な領域補償処理を行い、補間フレームを作成することが可能となる。

#### 【 0 5 4 2 】

請求項 3 3 に記載の補間フレーム作成装置では、例えば、表示装置の表示サイズと表示量メモリのメモリサイズとの差から、補間不適領域を決定する。また、決定された補間不適領域に対して特別な領域補償処理を行い、補間フレームを作成することが可能となる。

#### 【 0 5 4 3 】

請求項 34 に記載の補間フレーム作成装置では、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を利用する。このため、補間フレームの作成のための回路規模あるいはソフトウェアのコード規模を削減することが可能となる。

【0544】

請求項 35 に記載の補間フレーム作成装置では、動作状況判断手段は、例えば、動き検出部が動作しているか否か、あるいは動き検出部の情報処理量などといった動作状況を判断する。補間フレーム作成手段は、動き検出部の処理の余裕などに応じて、補間フレームを適切に作成できる。

【0545】

請求項 36 に記載の補間フレーム作成装置では、例えば、動き検出部が符号化装置により使用されている場合には、補間フレームの作成を行わない。

【0546】

請求項 37 に記載の補間フレーム作成装置では、例えば、動き検出部が符号化装置により使用されている場合には、動き補償ベクトルに基づいて、補間フレームを作成する。

【0547】

請求項 38 に記載の補間フレーム作成装置では、作成処理能力に応じて適切に補間フレームを作成することができる。

【0548】

請求項 39 に記載の補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断手段が判断した作成処理能力に適した枚数の補間フレームを作成する。例えば、作成処理能力に余裕があれば、補間フレームを作成する枚数を増加させる。

【0549】

請求項 40 に記載の補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断手段が判断した作成処理能力に適した個数の画像ブロックの動きベクトルを検出し補間フレームを作成する。例えば、作成処理能力に余裕があれば、動きベクトルを検出する画像ブロックの個数を増加させる。

【0550】

請求項 41 に記載の補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断手段が判断

した作成処理能力に適した領域で画像ブロックの動きベクトルを検出し補間フレームを作成する。例えば、作成処理能力に余裕があれば、動きベクトルを検出する領域を拡大させる。

#### 【 0 5 5 1 】

請求項 4 2 に記載の補間フレーム作成装置では、作成処理能力判断ステップは、画像フレームの画像サイズ、画像フレームから構成される画像信号のフレーム周波数などといった画像信号の属性を判断し、判断に応じて補間フレームを作成する。例えば、画像フレームの画像サイズが小さければ、補間フレームを作成する枚数を増加させる。

#### 【 0 5 5 2 】

請求項 4 3 に記載の補間フレーム作成方法では、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の画像フレームを利用して動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

#### 【 0 5 5 3 】

請求項 4 4 に記載の補間フレーム作成方法では、画像信号情報を利用する。動きベクトル検出ステップは、動きベクトルを検出する際に、画像フレームを構成する画像ブロック全体のうち、部分的に選択した画像ブロックについて動きベクトルを検出する。この結果、すべての画像ブロックについて動きベクトルを検出する場合に比して、動きベクトルの検出に要する処理量が削減される。つまり、この補間フレーム作成方法は実装に適している。

#### 【 0 5 5 4 】

請求項 4 5 に記載の補間フレーム作成方法では、近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて動き関連情報の補正処理を行う。このため、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【 0 5 5 5 】

請求項 4 6 に記載の補間フレーム作成方法では、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる

## 【0556】

請求項47に記載の補間フレーム作成方法では、所定の画像ブロックの動き関連情報が補正処理される。この補正処理により、所定の画像ブロックの動き関連情報の信頼性を高めることが可能となり、補間フレームの画質を向上が図られる。

## 【0557】

請求項48に記載の補間フレーム作成方法では、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックについて動き関連情報の補正を行うことが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

## 【0558】

請求項49に記載の補間フレーム作成方法では、動き関連情報に基づいて導出された1つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームが作成される。1つの補間用ベクトルにより補間フレームが作成されるため、補間フレームの画像の歪みを軽減することが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

## 【0559】

請求項50に記載の補間フレーム作成方法では、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行うため、適切な補間フレームの作成を行うことが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

## 【0560】

請求項51に記載の補間フレーム作成方法では、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。このため、動き関連情報を用いた補間フレームの作成において、補間フレームの外枠領域に生じやすい画像の歪みを低減させることが可能となる。この結果、補間フレームの画質が向上する。

## 【0561】

請求項52に記載の補間フレーム作成方法では、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を利用する。このため、補間フレームの作成のための回路規模を削減することが可能となる。つまり、この補間フレーム作成方法は実装に適し



ている。

**【 0 5 6 2 】**

請求項 5 3 に記載の補間フレーム作成方法では、作成処理能力に応じて適切に補間フレームを作成することができる。

**【 0 5 6 3 】**

請求項 5 4 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、補間フレームに対して時間的に前方または後方の一方にある 1 枚の画像フレームには含まれない画像ブロックに対しても、さらに前方あるいは後方の画像フレームを利用して動きベクトルを検出することが可能となる。この結果、補間フレームの作成の精度が向上する。

**【 0 5 6 4 】**

請求項 5 5 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、画像信号情報を利用する。動きベクトル検出ステップは、動きベクトルを検出する際に、画像フレームを構成する画像ブロック全体のうち、部分的に選択した画像ブロックについて動きベクトルを検出する。この結果、すべての画像ブロックについて動きベクトルを検出する場合に比して、動きベクトルの検出に要する処理量が削減される。つまり、この補間フレーム作成プログラムは実装に適している。

**【 0 5 6 5 】**

請求項 5 6 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、近傍の画像ブロックの動き関連情報を用いて動き関連情報の補正処理を行う。このため、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

**【 0 5 6 6 】**

請求項 5 7 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、動き関連情報の画像フレーム内での相関性を高めることが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

**【 0 5 6 7 】**

請求項 5 8 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、所定の画像ブロックの動き関連情報が補正処理される。この補正処理により、所定の画像ブロックの動

き関連情報の信頼性を高めることが可能となり、補間フレームの画質を向上が図られる。

#### 【 0 5 6 8 】

請求項 5 9 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、動きを正確に反映していないと判断される動き関連情報を有する画像ブロックについて動き関連情報の補正を行うことが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【 0 5 6 9 】

請求項 6 0 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、動き関連情報に基づいて導出された 1 つの補間用ベクトルに基づいて、補間フレームが作成される。1 つの補間用ベクトルにより補間フレームが作成されるため、補間フレームの画像の歪みを軽減することが可能であり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【 0 5 7 0 】

請求項 6 1 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、画像フレームが補間フレームの作成に適しているか否かの判定を行うため、適切な補間フレームの作成を行うことが可能となり、補間フレームの画質の向上が図られる。

#### 【 0 5 7 1 】

請求項 6 2 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、画像フレームの外枠領域であって、補間フレームの作成に適していない補間不適領域に対して特別の領域補償処理を行い補間フレームを作成する。このため、動き関連情報を用いた補間フレームの作成において、補間フレームの外枠領域に生じやすい画像の歪みを低減させることが可能となる。この結果、補間フレームの画質が向上する。

#### 【 0 5 7 2 】

請求項 6 3 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、動き補償符号化を行う符号化装置の動き検出部を利用する。このため、補間フレームの作成のためのプログラムコード規模を削減することが可能となる。つまり、この補間フレーム作成プログラムは実装に適している。

#### 【 0 5 7 3 】

請求項 6 4 に記載の補間フレーム作成プログラムでは、作成処理能力に応じて適切に補間フレームを作成することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の第 1 実施形態としての補間フレーム作成装置 101 の構成を示すブロック図。

**【図 2】**

動きベクトル検出部 103 および補間フレーム作成部 104 の動作を説明する説明図。

**【図 3】**

本発明の第 1 実施形態としての補間フレーム作成方法を示すフローチャート。

**【図 4】**

本発明の第 1 実施形態の効果を説明する説明図。

**【図 5】**

第 1 実施形態の変形例として複数の基準フレームを利用する場合を説明する説明図。

**【図 6】**

第 1 実施形態の変形例として複数の参照フレームを利用する場合を説明する説明図。

**【図 7】**

第 1 実施形態の変形例として同一の画像ブロックから複数の補間用動きベクトルが求められる場合を説明する説明図。

**【図 8】**

第 1 実施形態の変形例として動きベクトルを外分して補間用動きベクトルを求める場合を説明する説明図。

**【図 9】**

第 1 実施形態の変形例として双方向の動きベクトルを用いて補間フレームを作成する場合を説明する説明図。

**【図 10】**

第 1 実施形態の変形例として補間ブロックごとに補間用動きベクトルを求める場合を説明する説明図。

**【図 1 1】**

第 1 実施形態の変形例として補間ブロックを通る動きベクトルを検出する場合を説明する説明図。

**【図 1 2】**

補間フレームの作成の処理の余裕度を説明する概念説明図。

**【図 1 3】**

第 1 実施形態の変形例として平滑化フィルタを用いた補正処理について説明する説明図。

**【図 1 4】**

第 1 実施形態の変形例として部分的な画像ブロックの動きベクトルを用いない補正処理について説明する説明図。

**【図 1 5】**

本発明の第 2 実施形態としての補間フレーム作成装置 2 0 1 の構成を示すブロック図。

**【図 1 6】**

動きベクトル導出部 2 0 3 および補間フレーム作成部 2 0 4 の動作を説明する説明図。

**【図 1 7】**

画像信号情報取得部 2 0 7 による特定画像ブロックの選択の具体例を説明する説明図。

**【図 1 8】**

本発明の第 2 実施形態としての補間フレーム作成方法を示すフローチャート。

**【図 1 9】**

第 2 実施形態の変形例として動きベクトルの検出範囲の決定について説明する説明図。

**【図 2 0】**

復号化装置 2 1 5 の構成を示すブロック図。

**【図 2 1】**

本発明の第 3 実施形態としての補間フレーム作成装置 6 0 1 の構成を示すブロ

ック図。

【図 2 2】

補正動き補償ベクトル  $E V 15$  の導出の具体例を説明する説明図。

【図 2 3】

本発明の第 3 実施形態としての補間フレーム作成方法を示すフローチャート。

【図 2 4】

第 3 実施形態の変形例として特定画像ブロックの周囲の画像ブロックの動き補償ベクトルの補正処理について説明する説明図。

【図 2 5】

本発明の第 4 実施形態としての補間フレーム作成装置 301 の構成を示すブロック図。

【図 2 6】

符号化装置 303 の構成を示すブロック図。

【図 2 7】

本発明の第 4 実施形態としての補間フレーム作成方法を示すフローチャート。

【図 2 8】

動き検出部 326 の処理の余裕度を説明する概念説明図。

【図 2 9】

本発明の第 5 実施形態としての補間フレーム作成装置 621 の構成を示すブロック図。

【図 3 0】

補間フレーム  $C F 640$  の作成について説明する説明図。

【図 3 1】

補間フレーム  $C F 640$  上の画素領域 646 の領域補償について説明する説明図。

【図 3 2】

図 31 (d) について補足説明をする説明図。

【図 3 3】

本発明の第 5 実施形態としての補間フレーム作成方法を示すフローチャート。

**【図 3 4】**

本発明の第 6 実施形態としての補間フレーム作成装置 6 5 1 の構成を示すブロック図。

**【図 3 5】**

本発明の第 6 実施形態としての補間フレーム作成方法を示すフローチャート。

**【図 3 6】**

本発明の第 7 実施形態としての補間フレーム作成装置 7 0 1 の構成を示すブロック図。

**【図 3 7】**

補間不適領域 7 1 6 と補間好適領域 7 1 7 とについて説明する説明図。

**【図 3 8】**

動きベクトル検出部 7 0 4 の動作について説明する説明図。

**【図 3 9】**

補間フレーム作成部 7 0 5 の動作について説明する説明図。

**【図 4 0】**

本発明の第 7 実施形態としての補間フレーム作成方法を示すフローチャート。

**【図 4 1】**

本発明の第 7 実施形態の変形例としての補間フレーム作成装置 7 5 1 の構成を示すブロック図。

**【図 4 2】**

補間不適領域取得部 7 5 3 の動作について説明する説明図。

**【図 4 3】**

本発明の第 7 実施形態の変形例としての動きベクトル検出部 7 0 4 の動作について説明する説明図。

**【図 4 4】**

本発明の第 7 実施形態の変形例としての動きベクトル検出部 7 0 4 の動作について説明する説明図。

**【図 4 5】**

本発明の第 7 実施形態の変形例としての補間フレーム作成部 7 0 5 の動作につ

いて説明する説明図。

【図 4 6】

本発明の第 7 実施形態の変形例としての補間フレーム作成装置 8 0 1 の構成を示すブロック図。

【図 4 7】

補間フレーム作成装置 8 0 1 の効果について説明する説明図。

【図 4 8】

コンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図。

【図 4 9】

本発明の補間フレーム作成装置を搭載する携帯電話の例。

【図 5 0】

携帯電話のブロック図。

【図 5 1】

デジタル放送用システムの例。

【図 5 2】

従来技術としての補間フレーム作成装置 4 0 1 の構成を示すブロック図。

【図 5 3】

従来技術としての補間フレームの作成について説明する説明図。

【符号の説明】

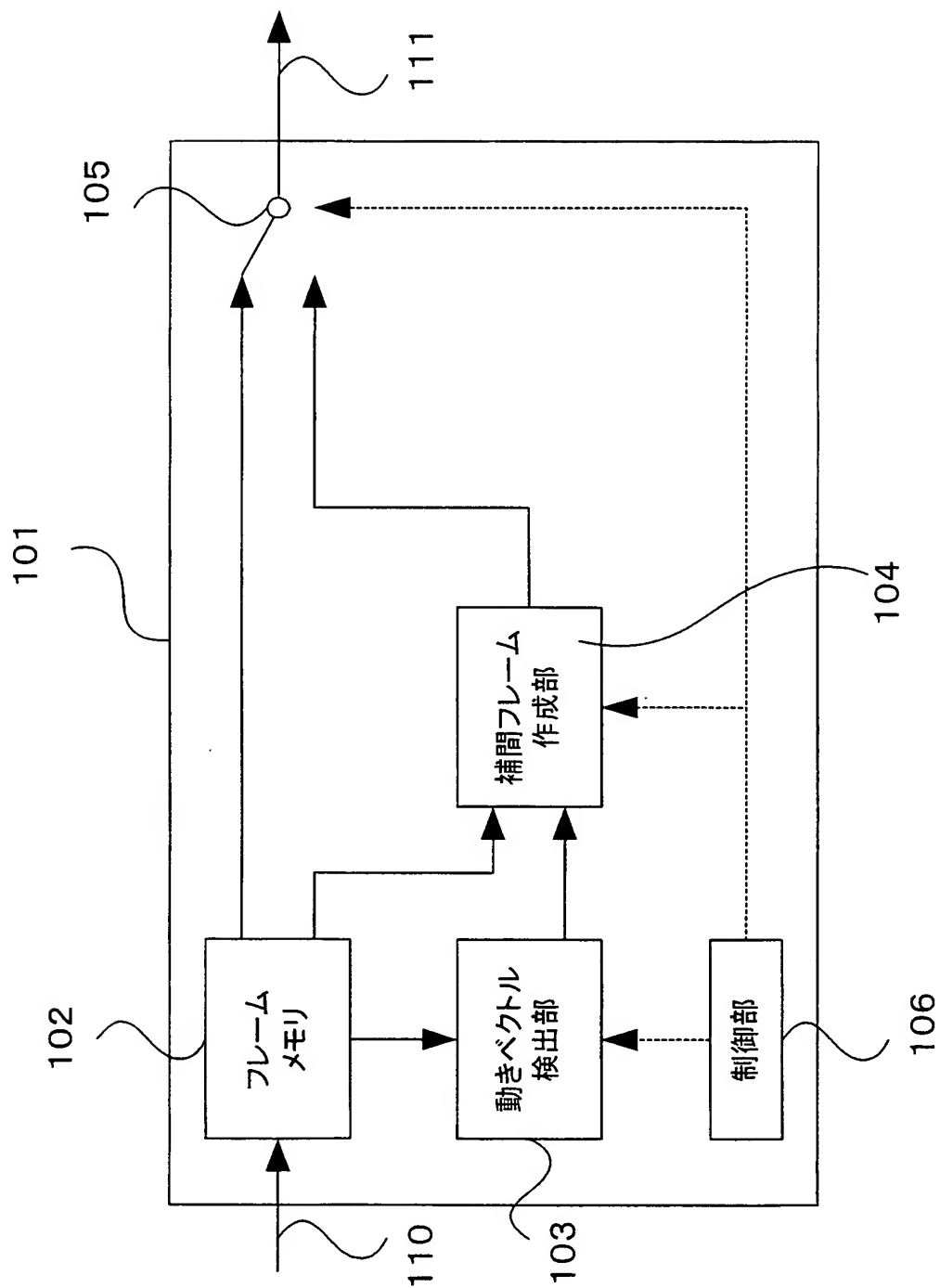
1 0 1	補間フレーム作成装置
1 0 2	フレームメモリ
1 0 3	動きベクトル検出部
1 0 4	補間フレーム作成部
1 0 5	信号切換部
1 0 6	制御部
1 1 0	入力画像信号
1 1 1	出力画像信号
R F 1 1 6	参照フレーム
B F 1 1 7	基準フレーム

B F 1 1 8      基準フレーム  
C F 1 2 1      補間フレーム  
M V 1 2 5      動きベクトル  
M V 1 2 6      動きベクトル  
C M V 1 2 7      補間用動きベクトル  
C M V 1 2 8      補間用動きベクトル

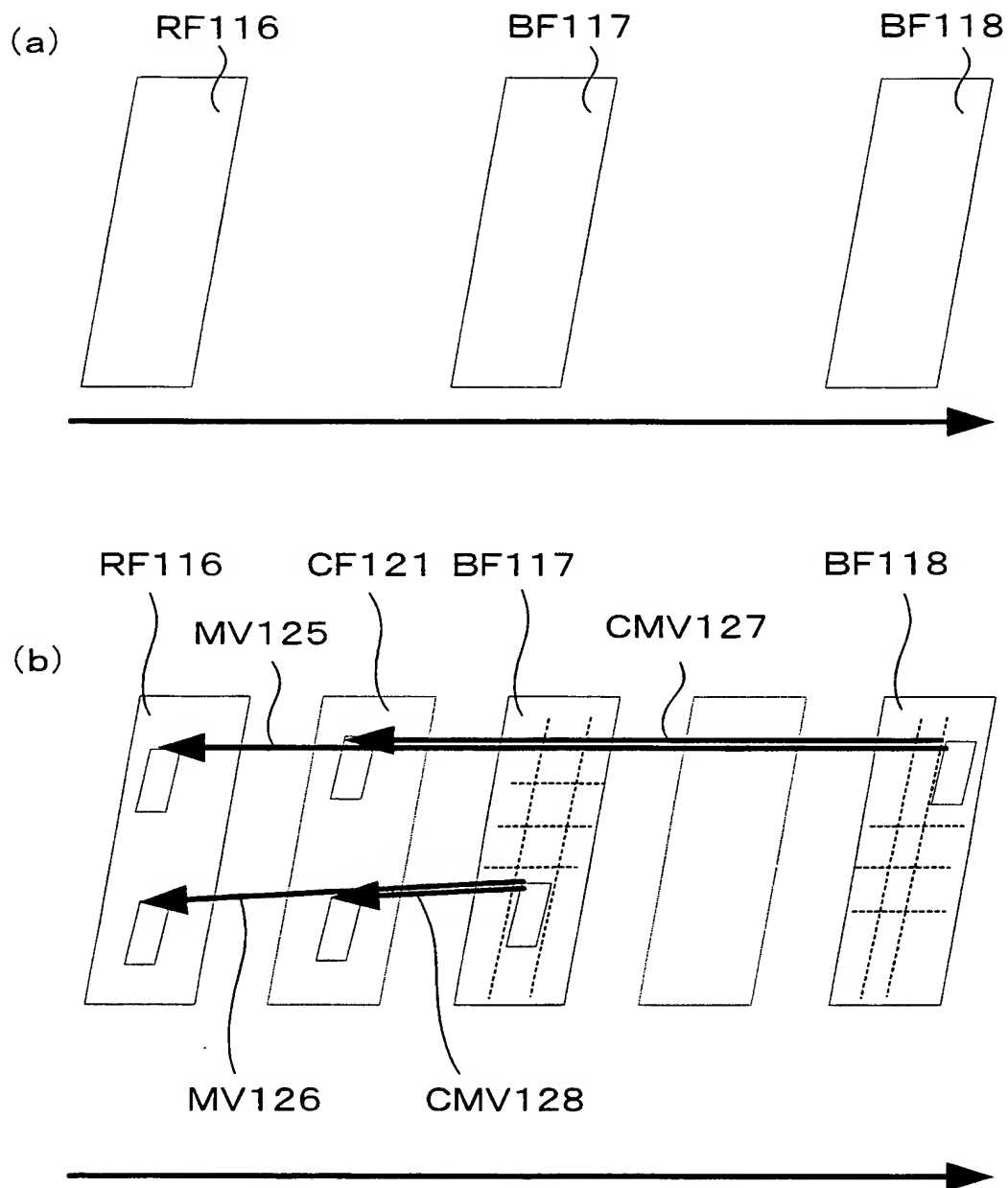


【書類名】 図面

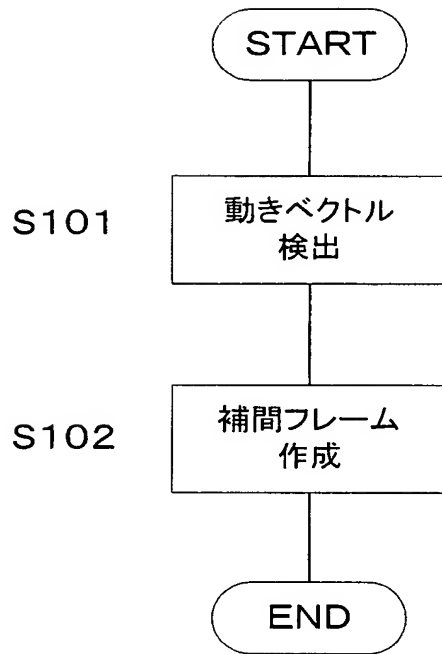
【図 1】



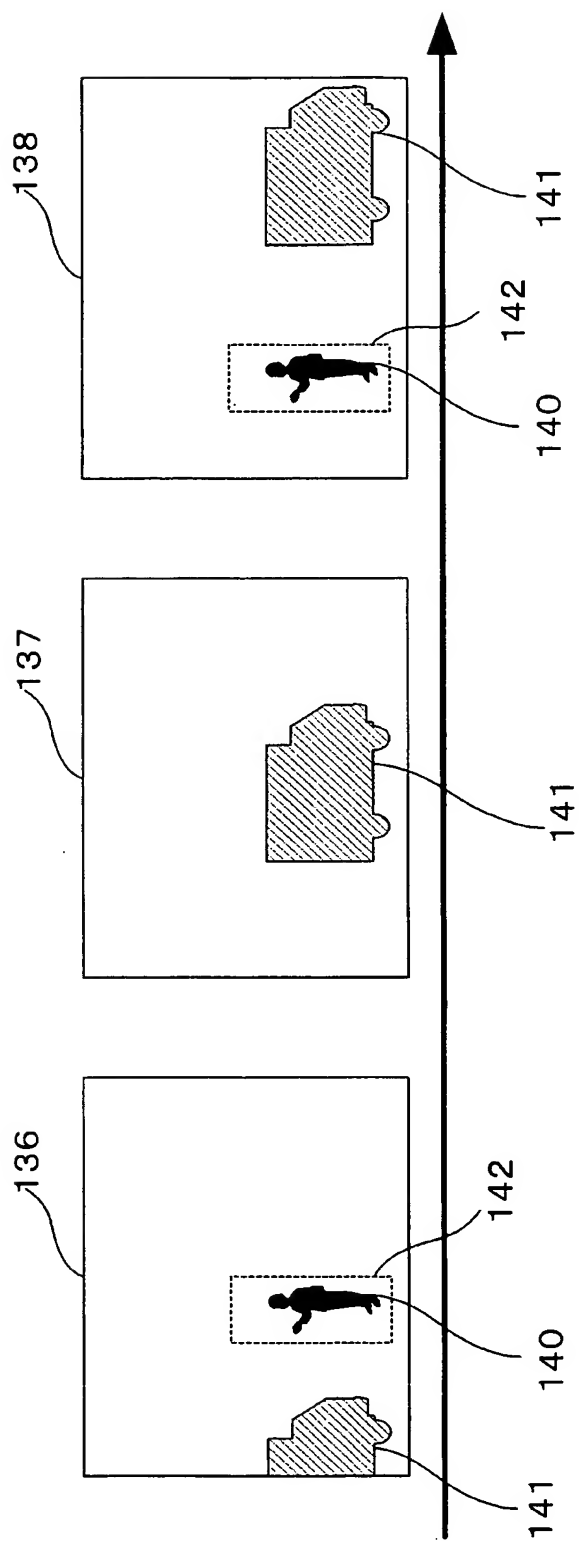
【図 2】



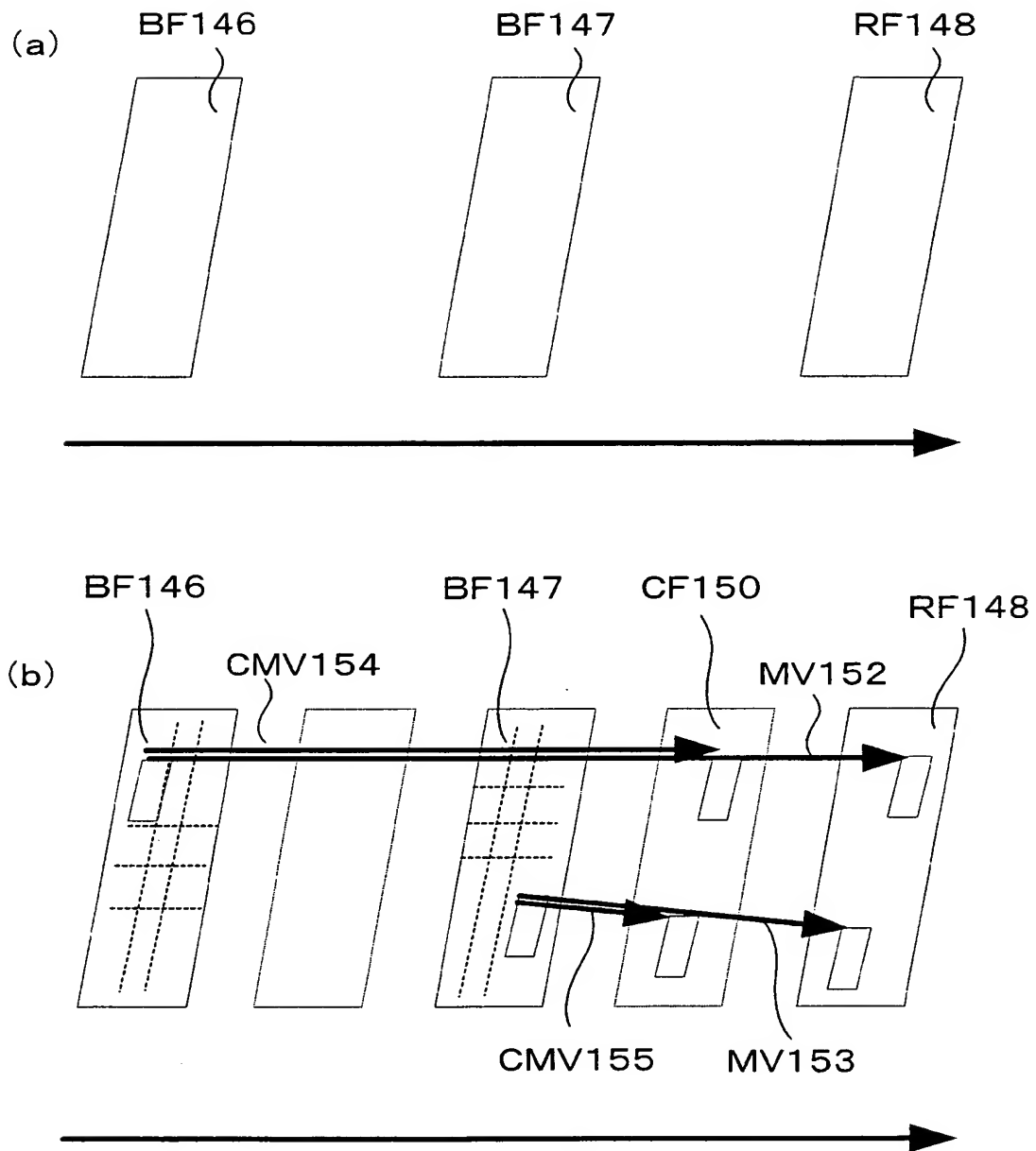
【図 3】



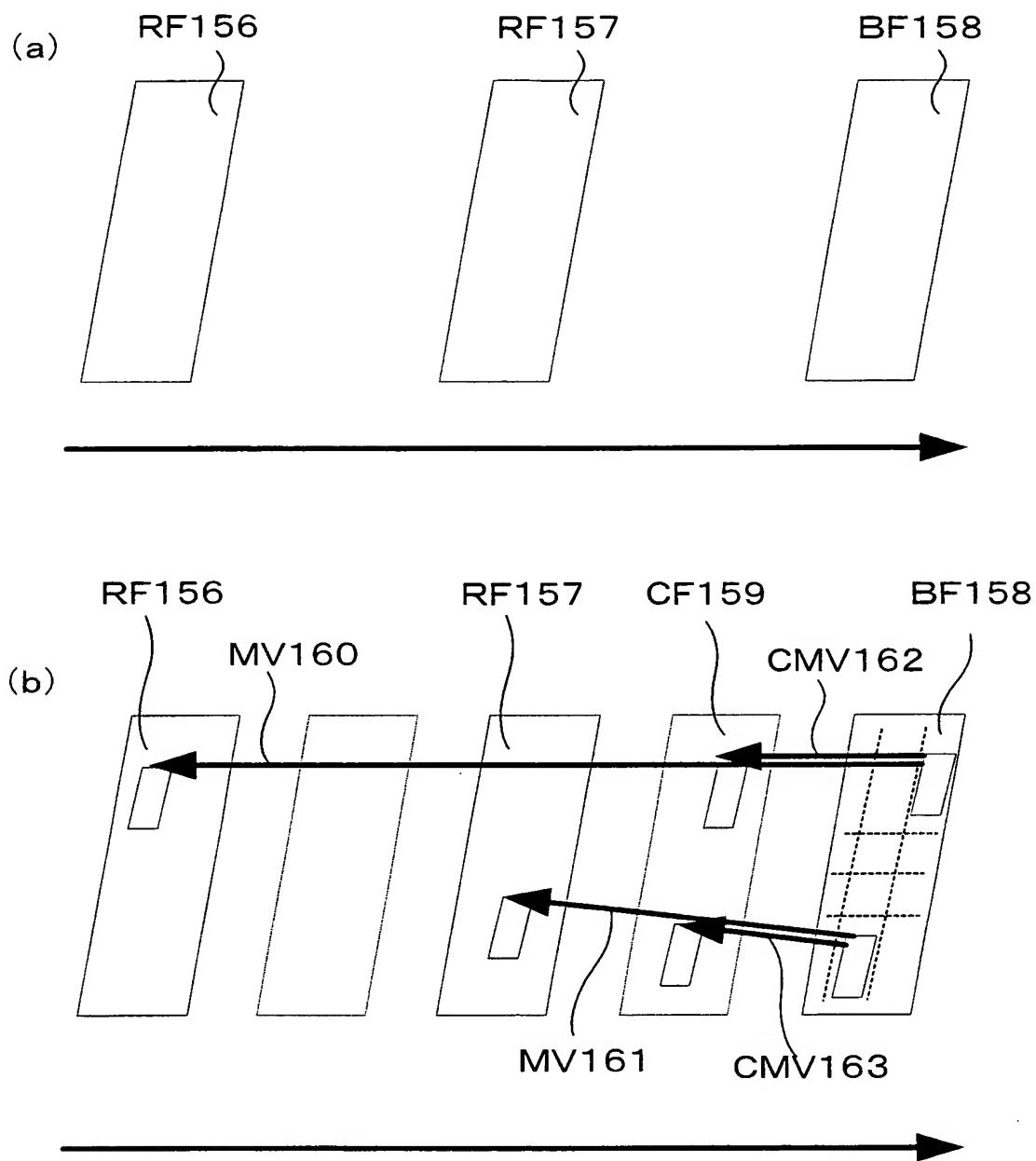
【図 4】



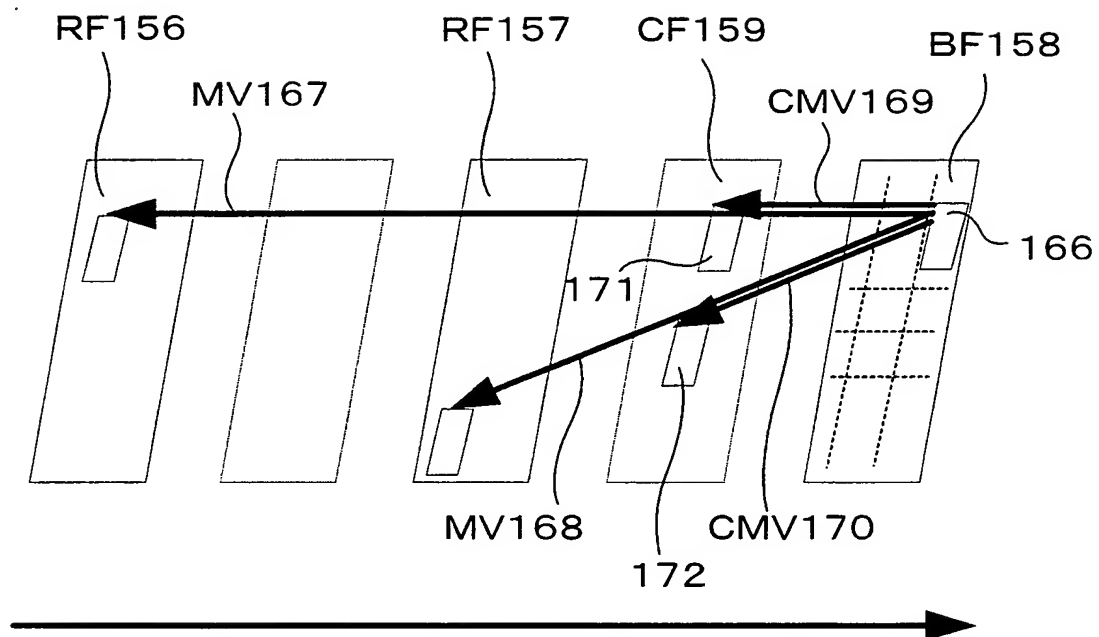
【図 5】



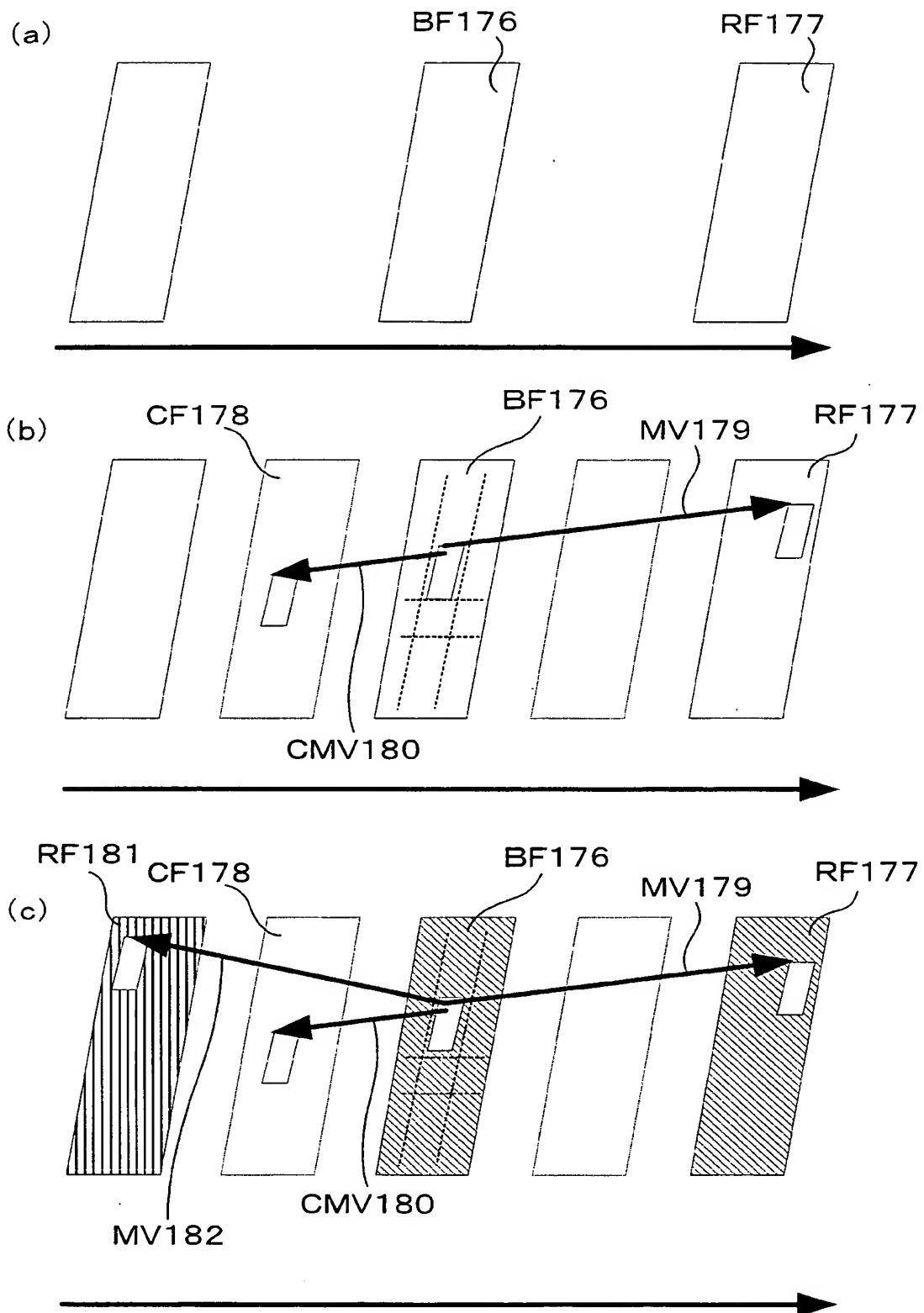
【図 6】



【図 7】

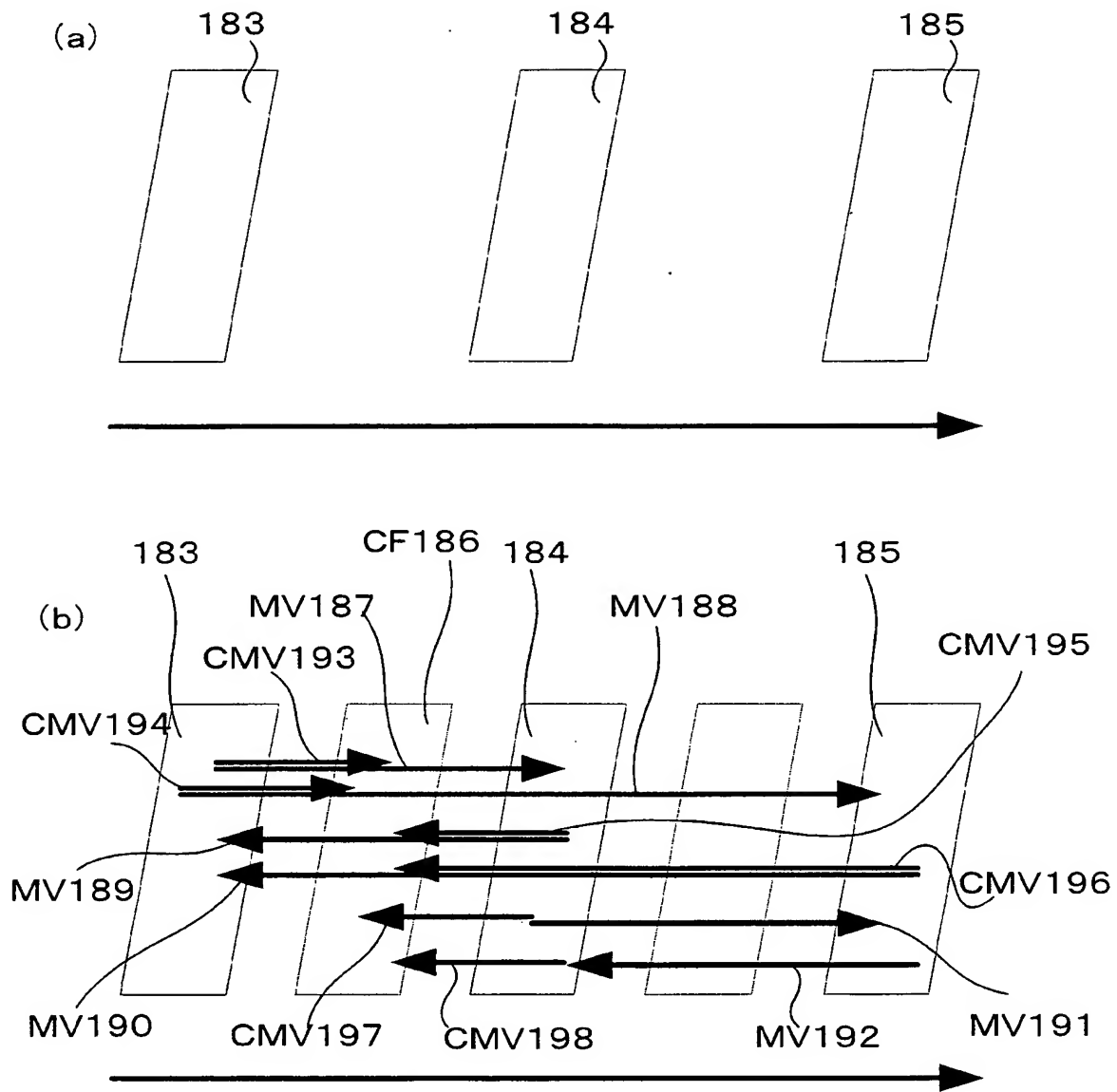


【図 8】

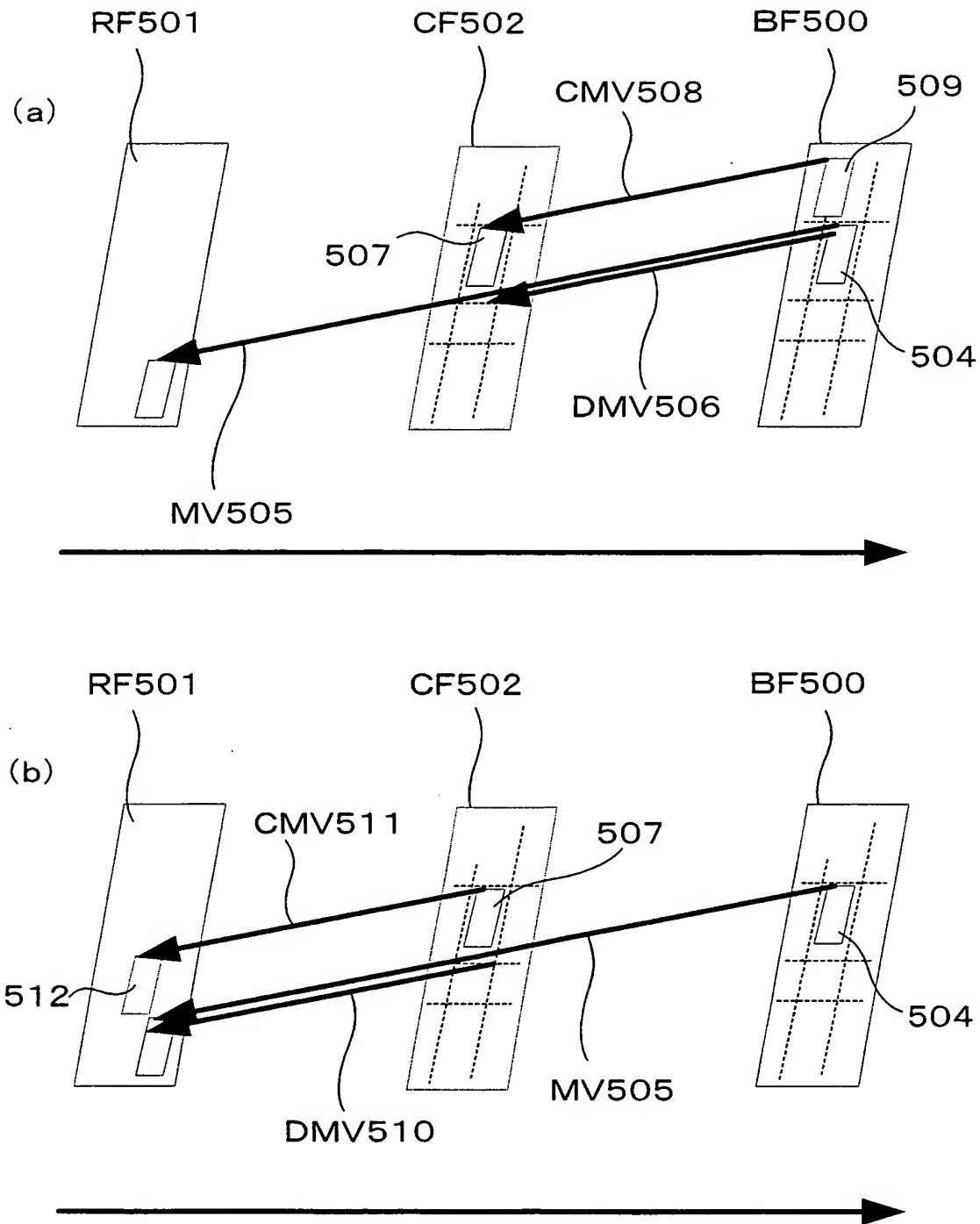




【図 9】

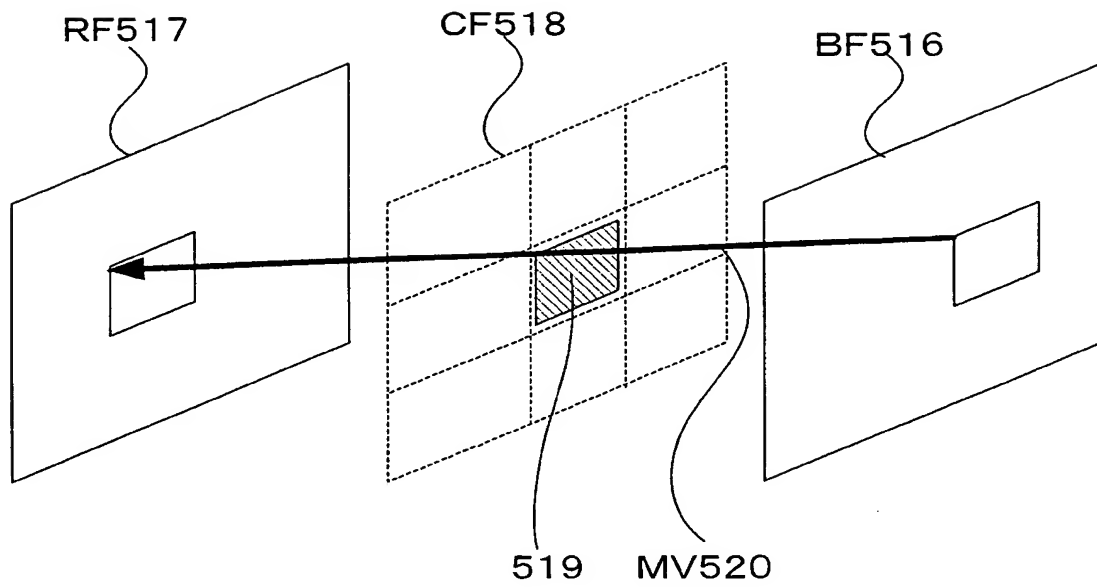


【図 10】

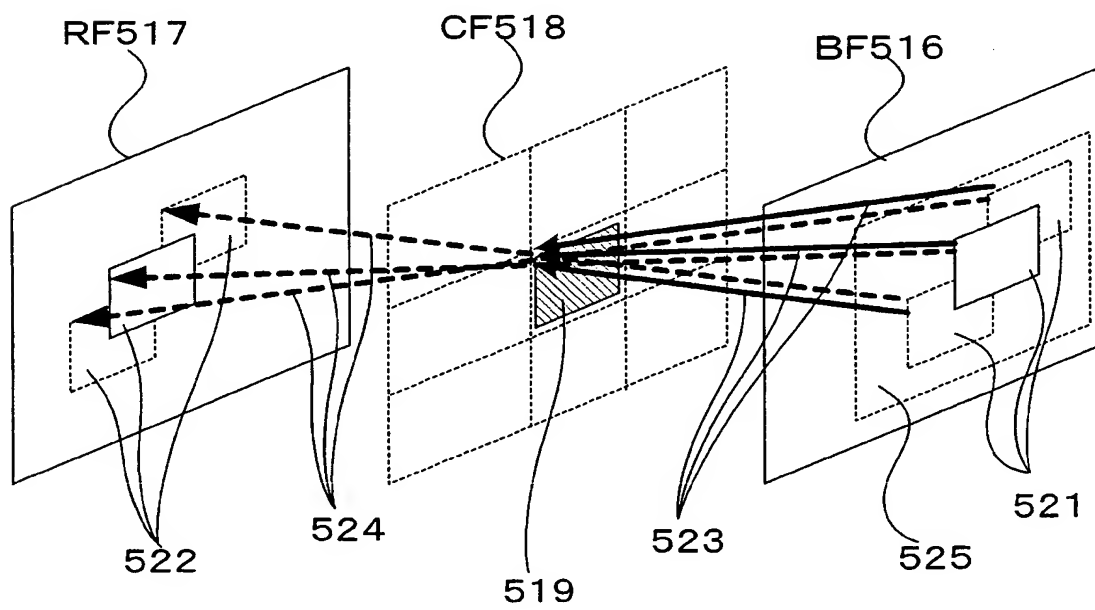


【図 11】

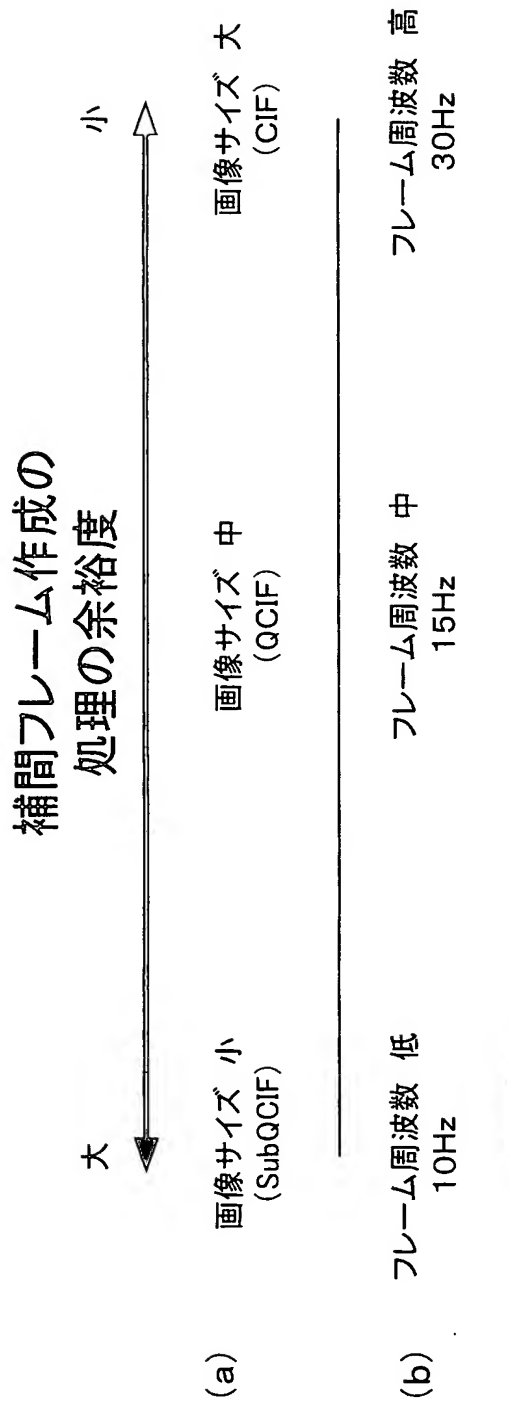
(a)



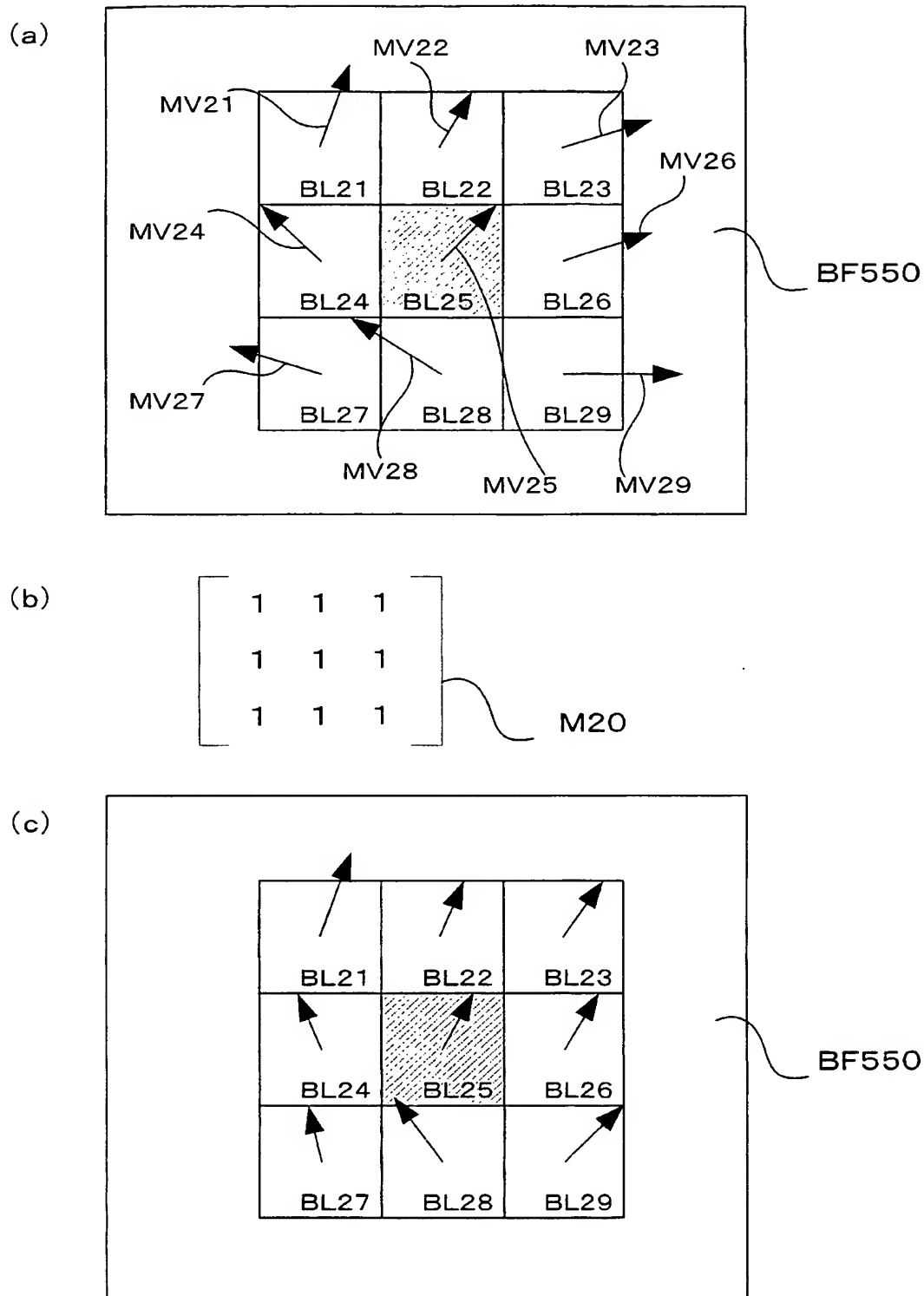
(b)



【図 12】

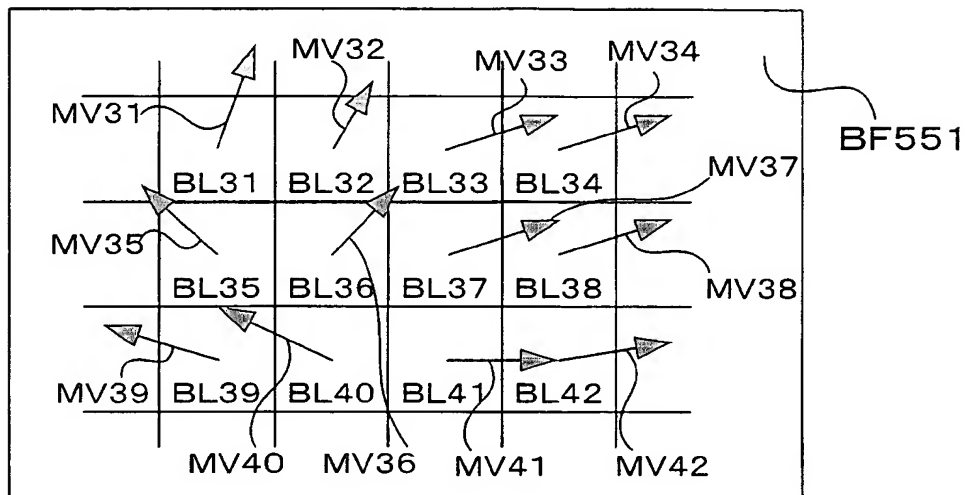


【図 13】

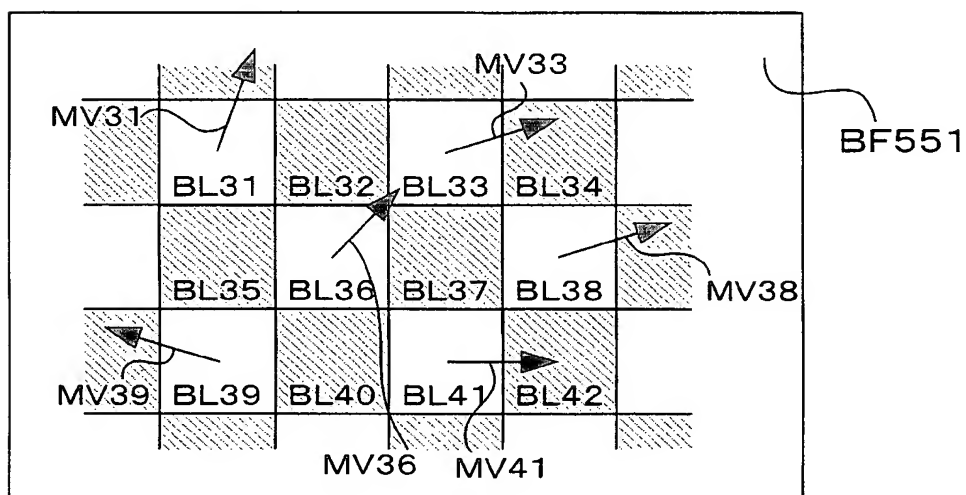


【図 14】

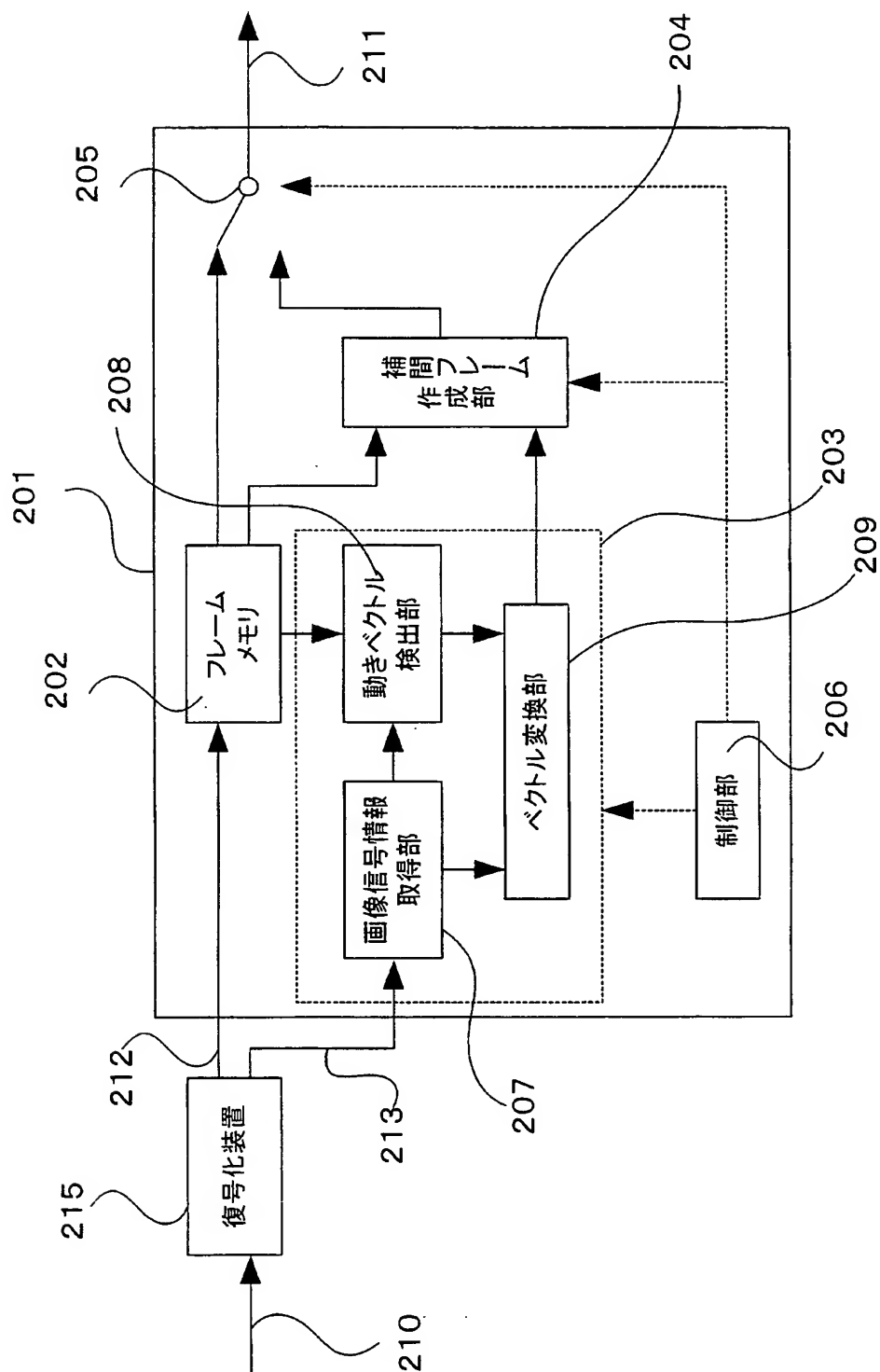
(a)



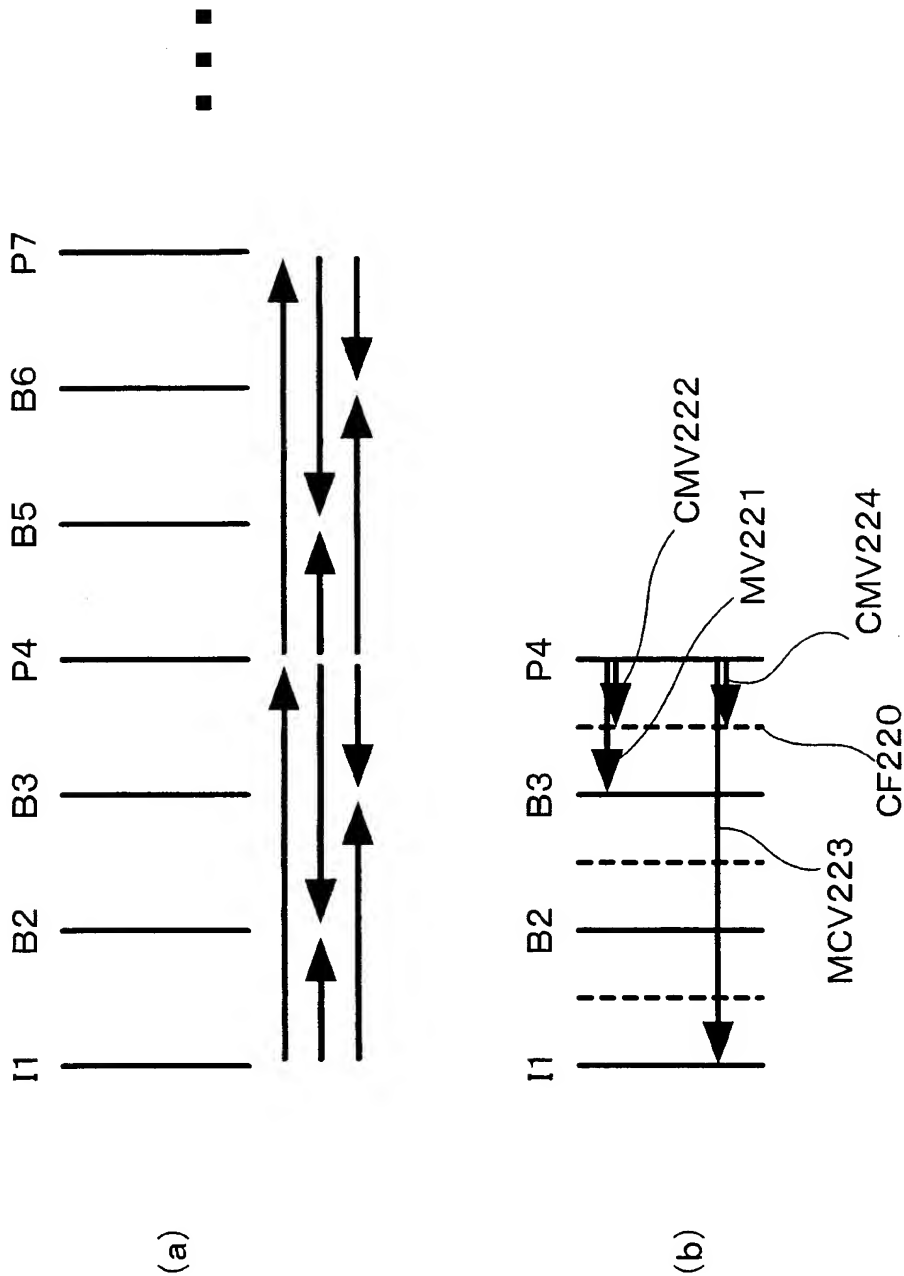
(b)



【図15】

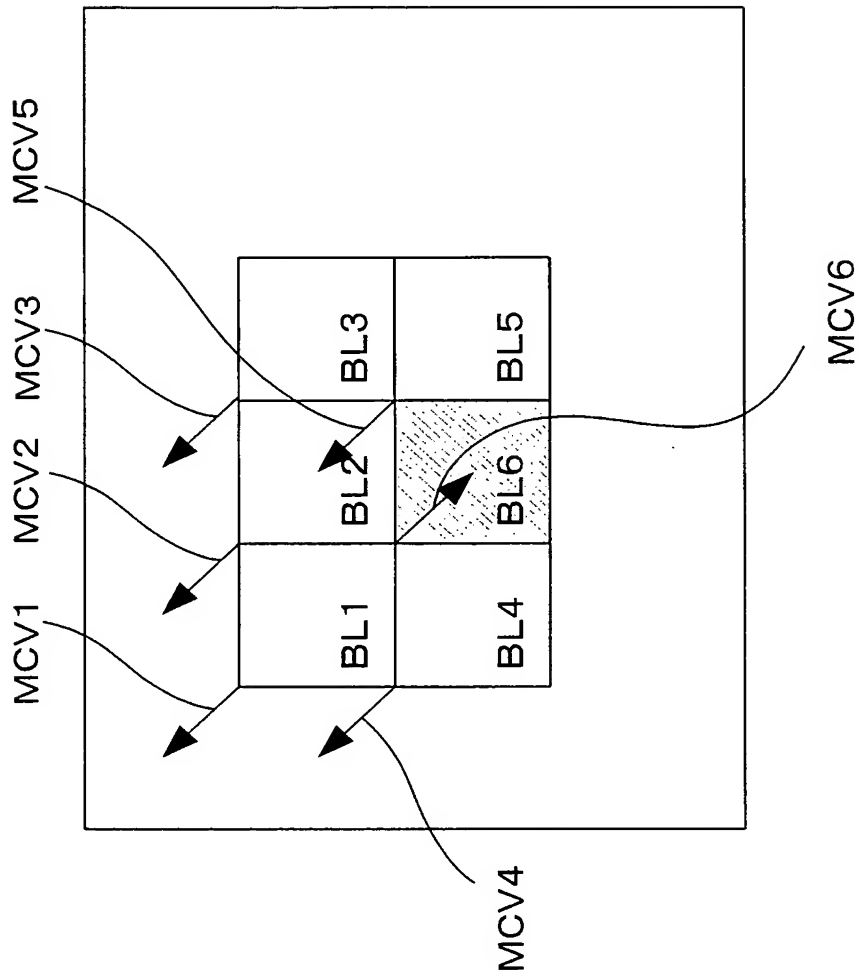


【図 16】

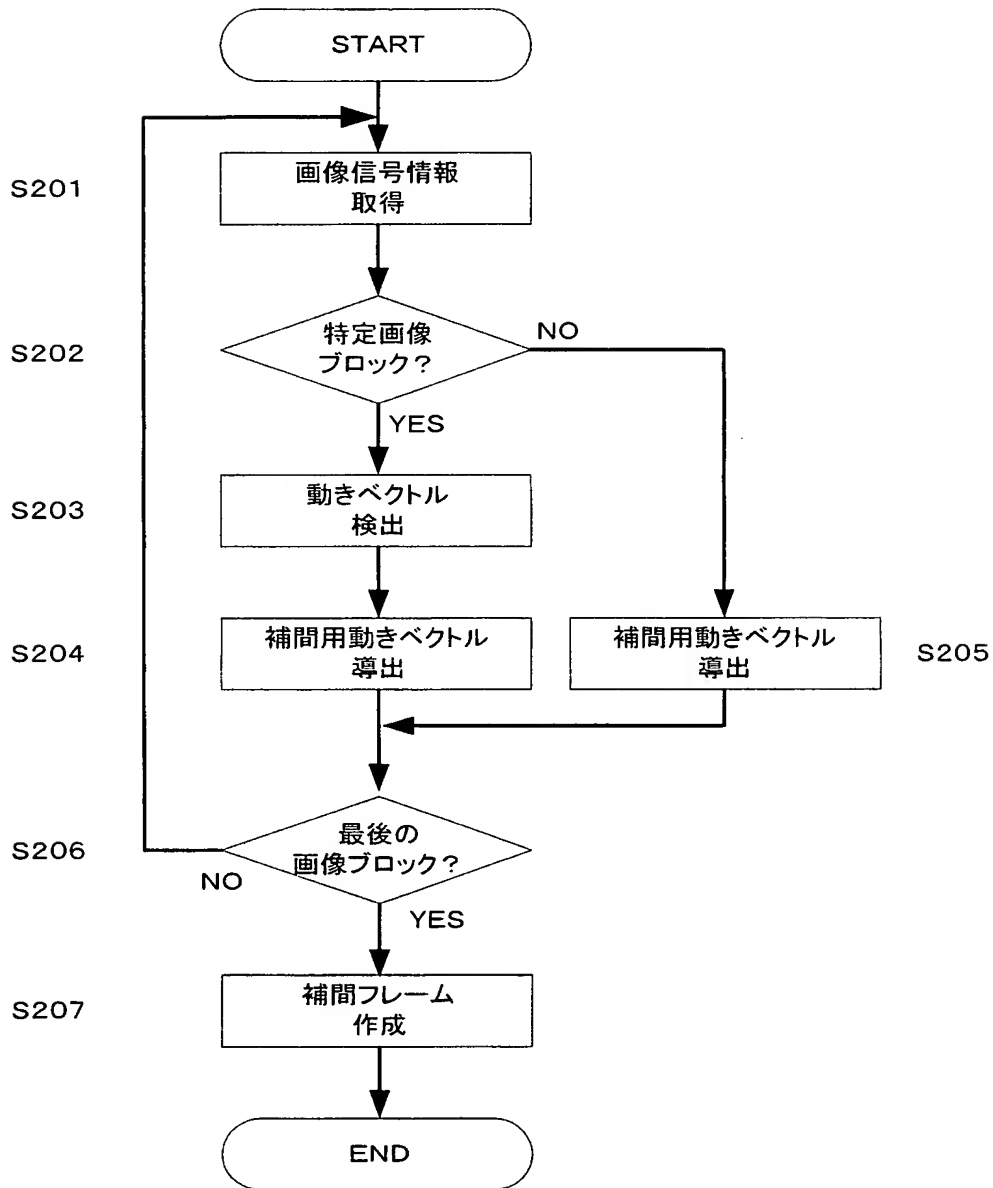




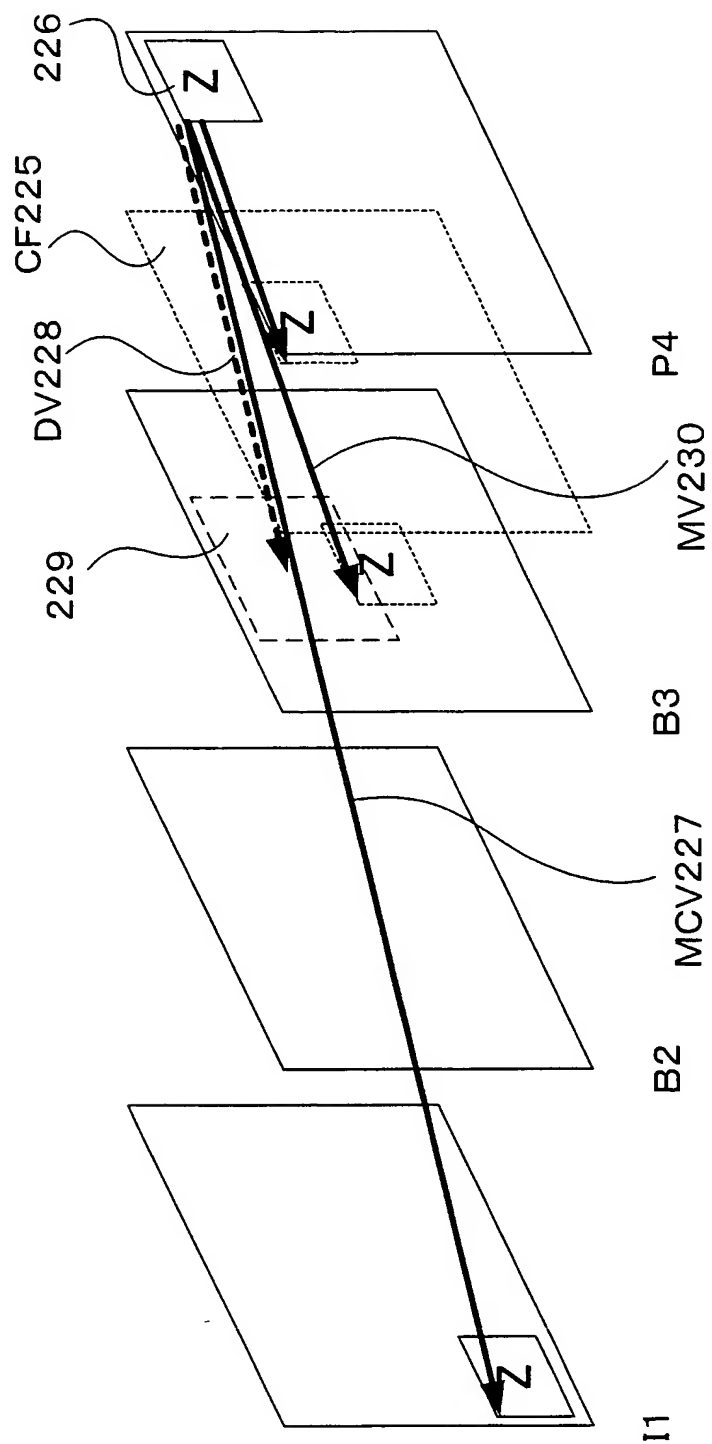
【図 17】



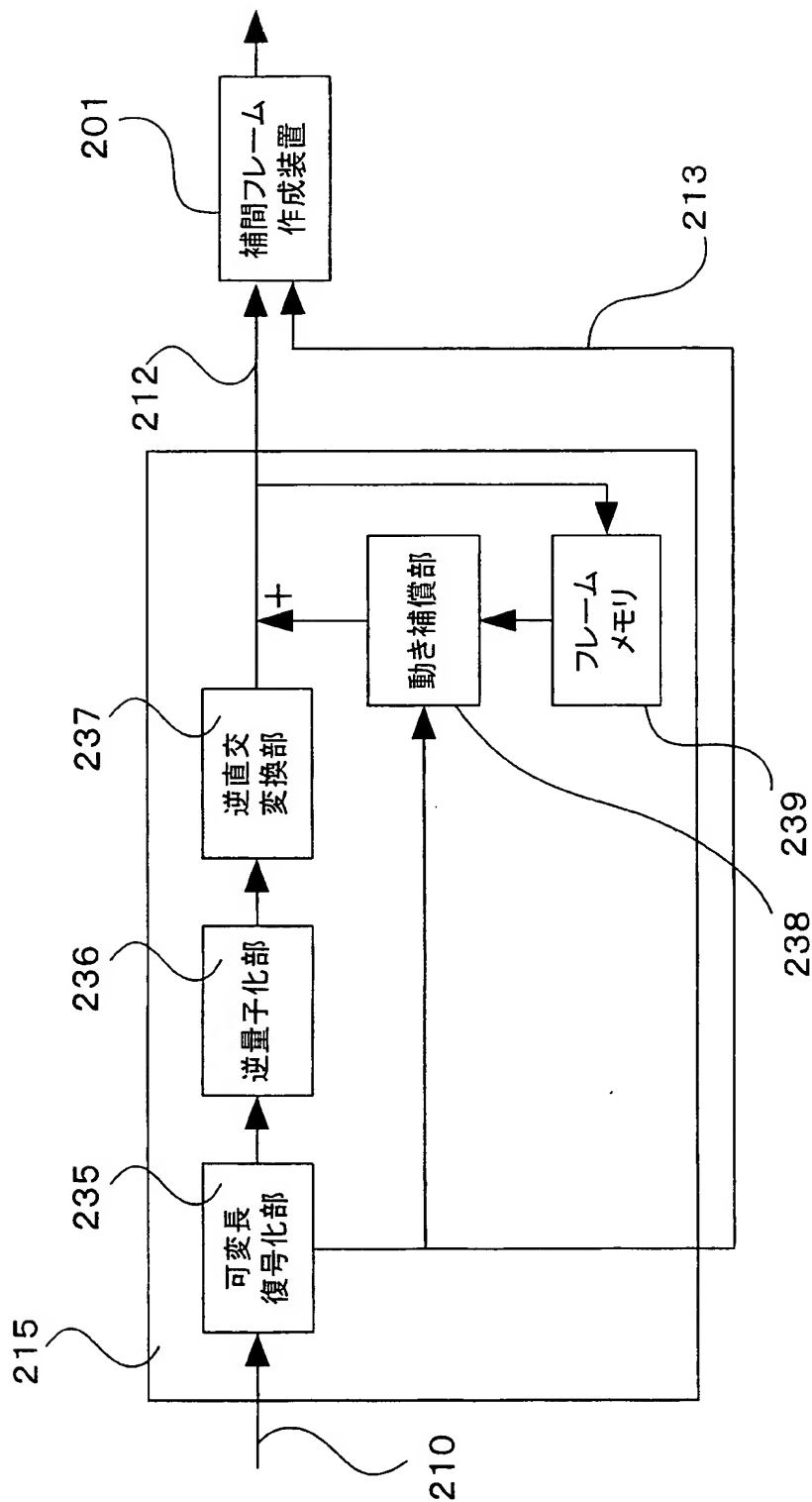
【図 18】



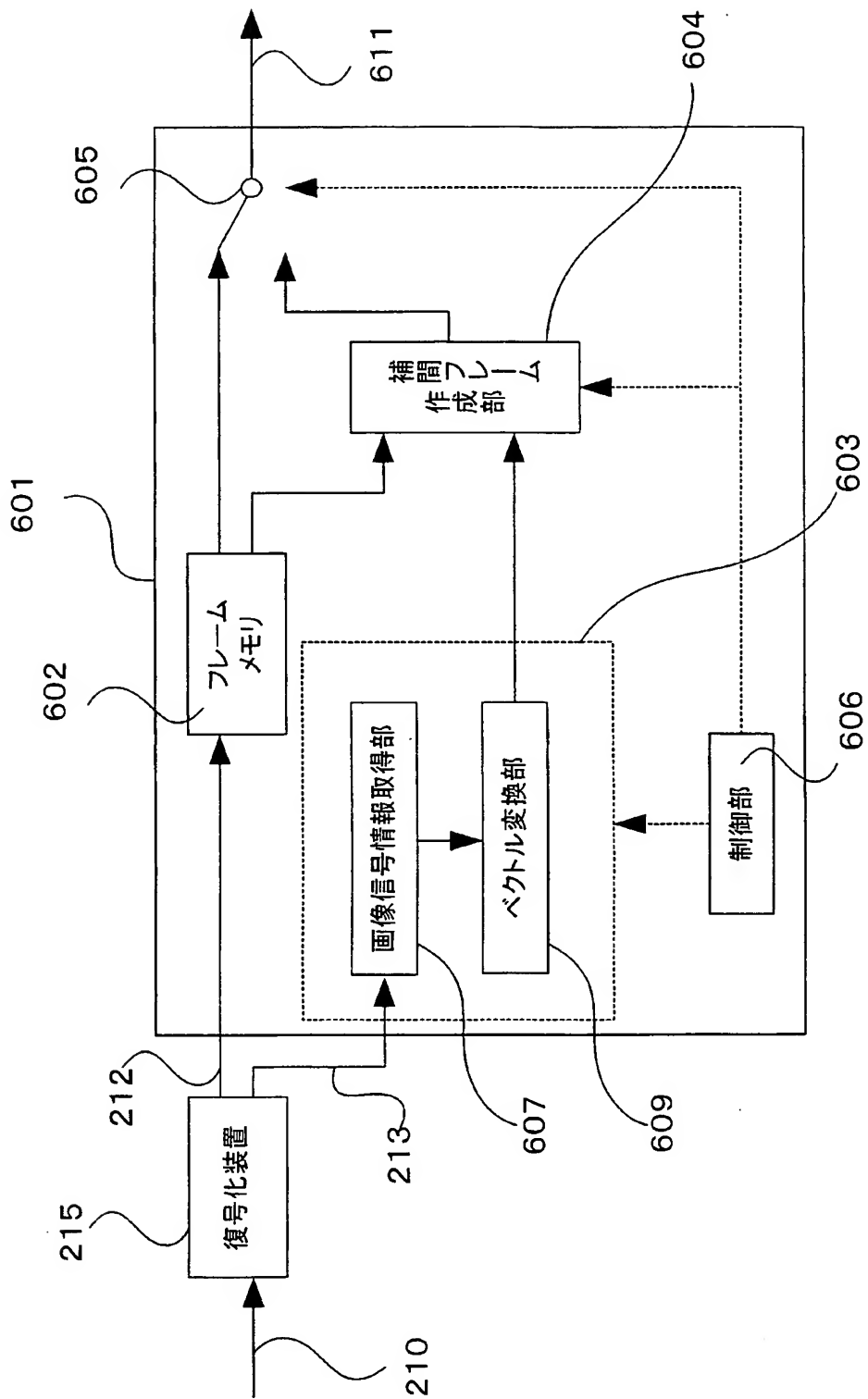
【図 19】



【図 20】

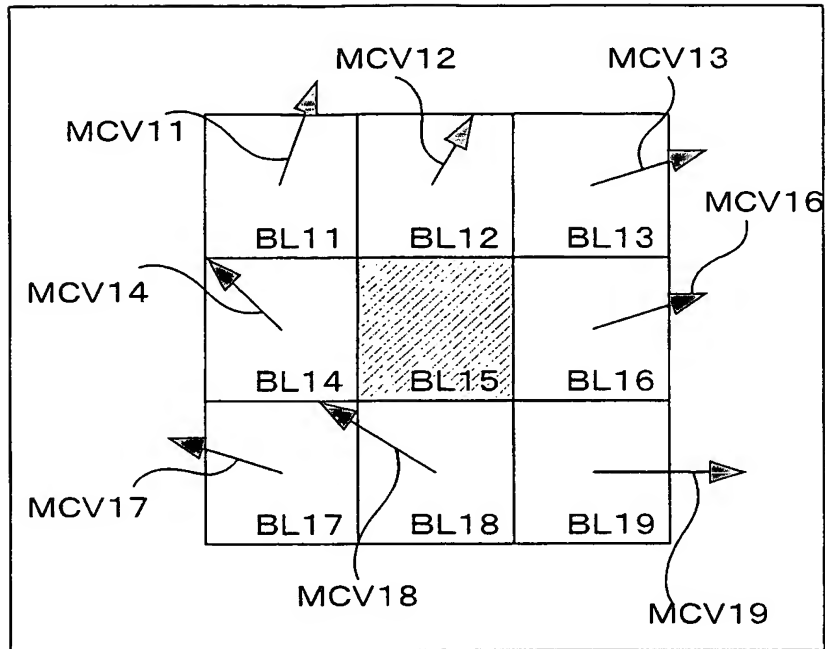


【図 21】

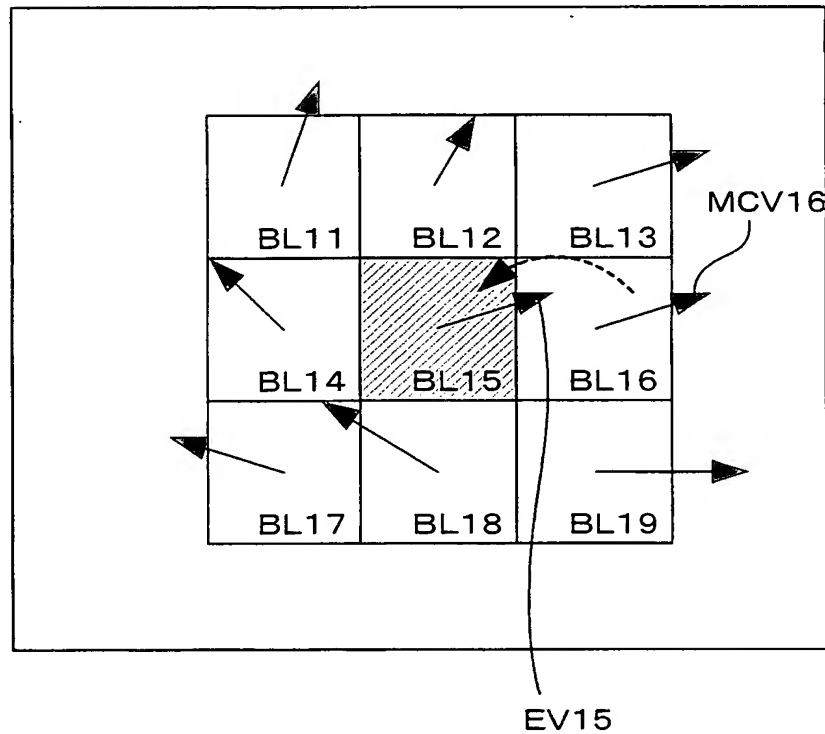


【図 22】

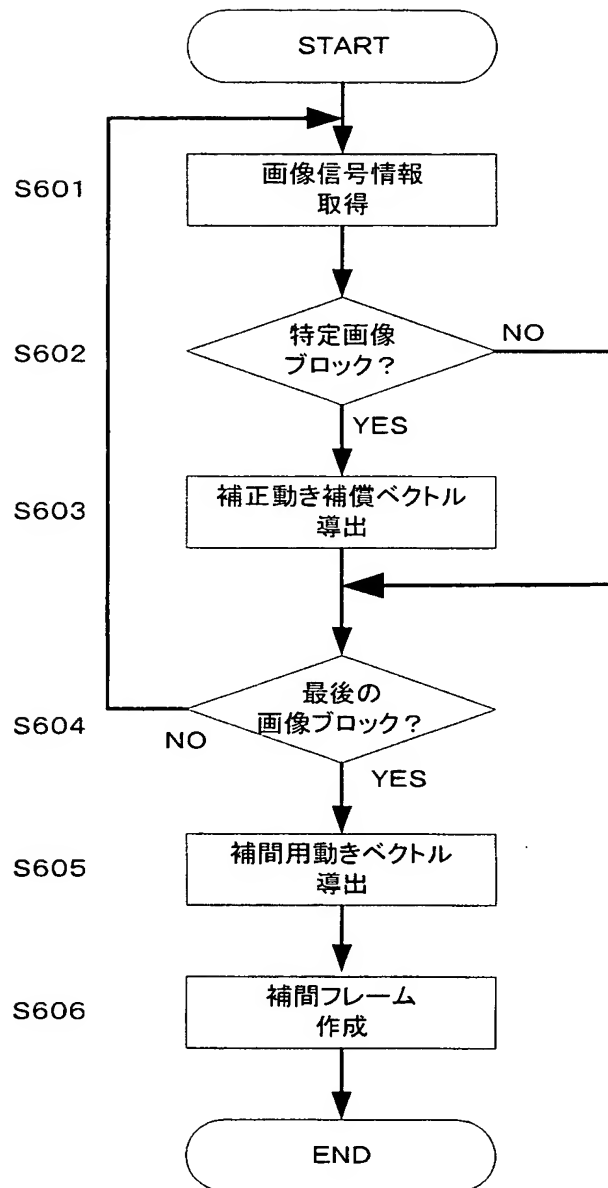
(a)



(b)

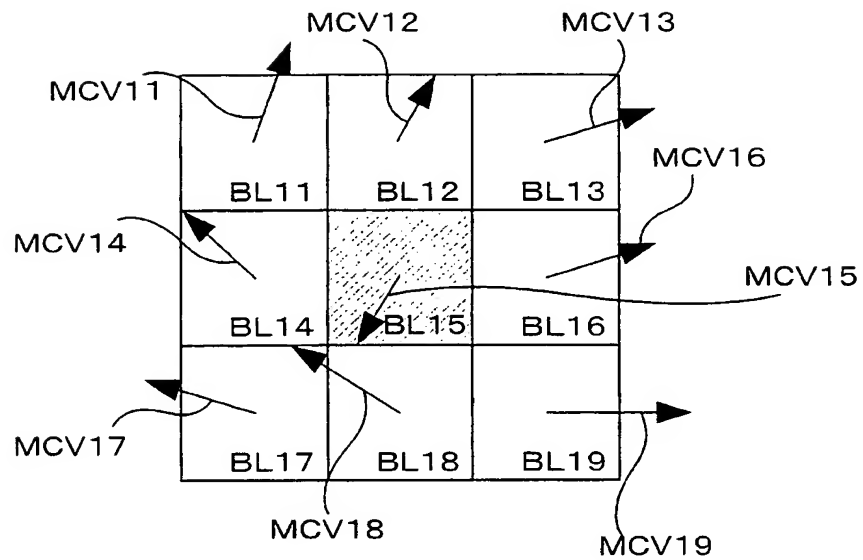


【図 23】

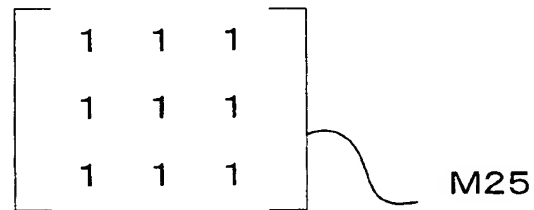


【図 24】

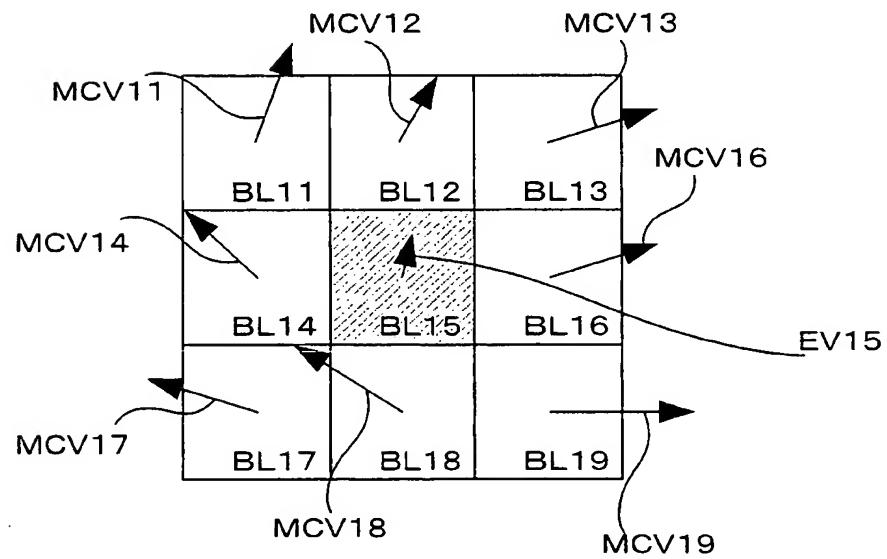
(a)



(b)

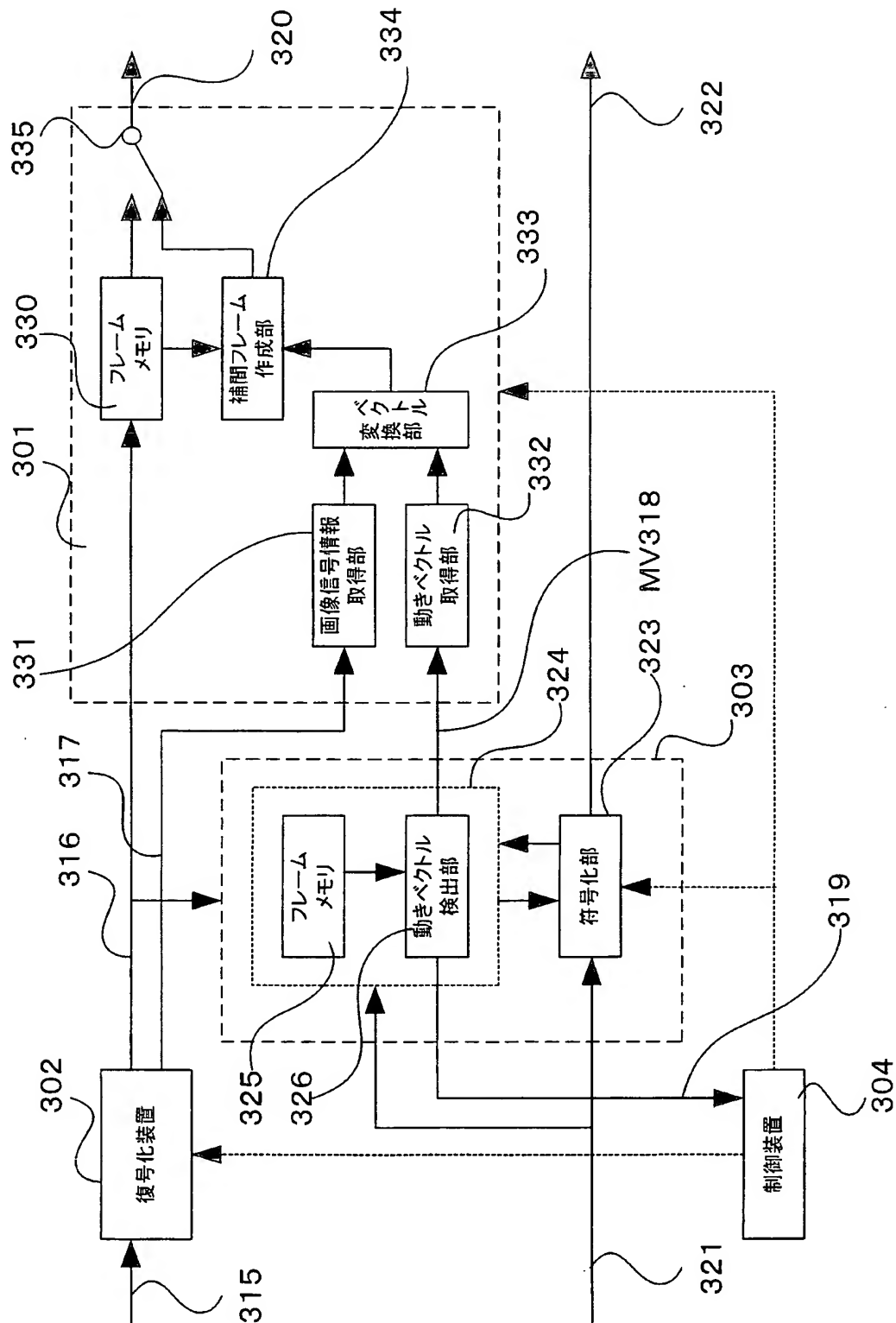


(c)

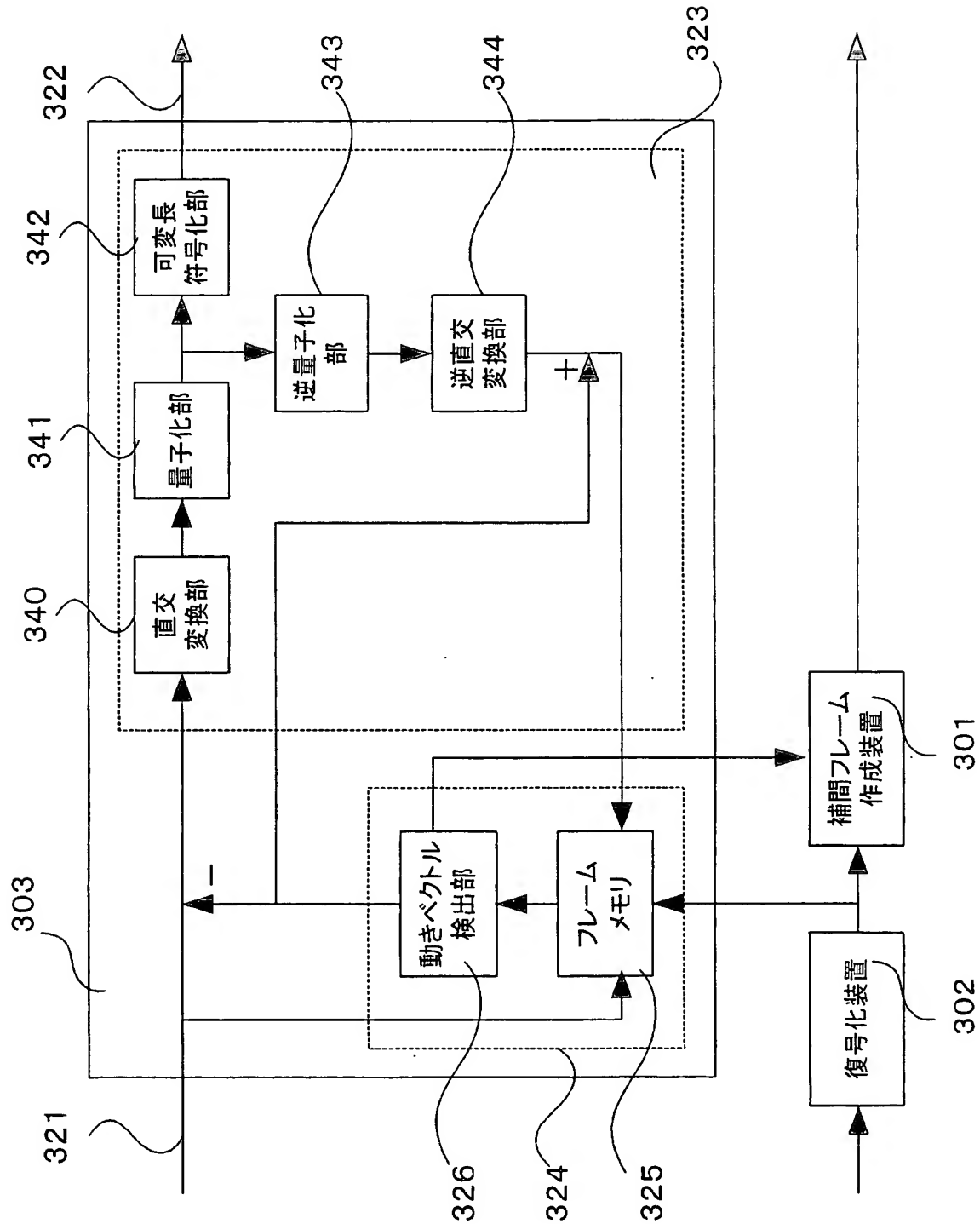




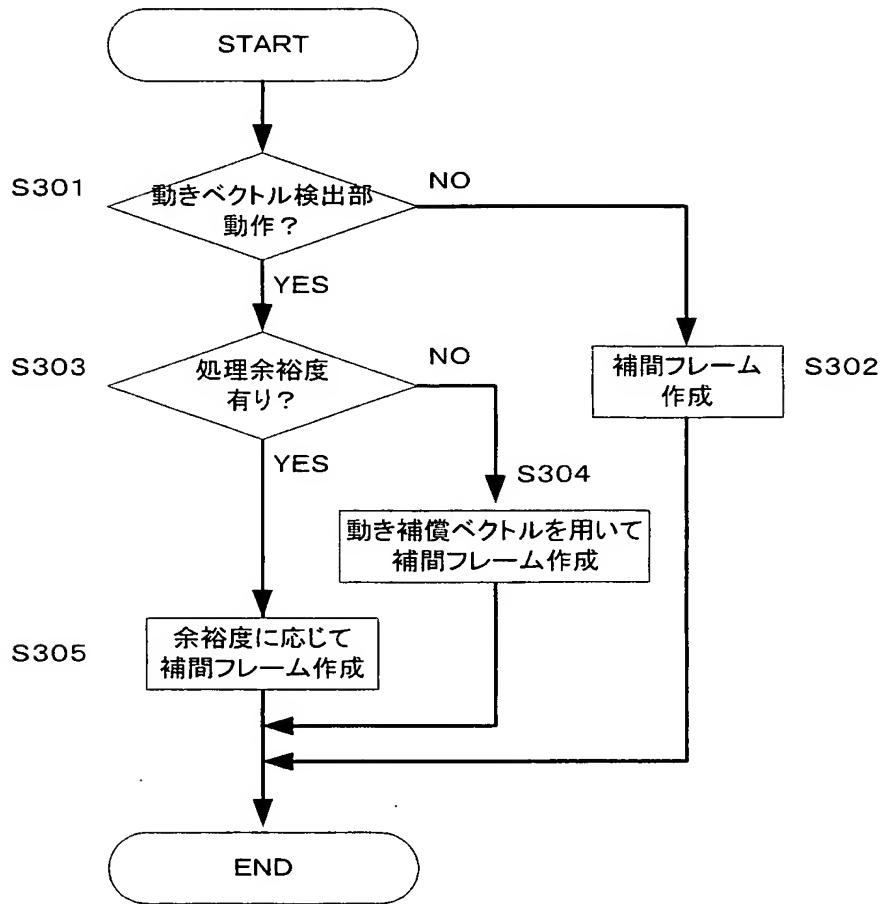
【圖 25】



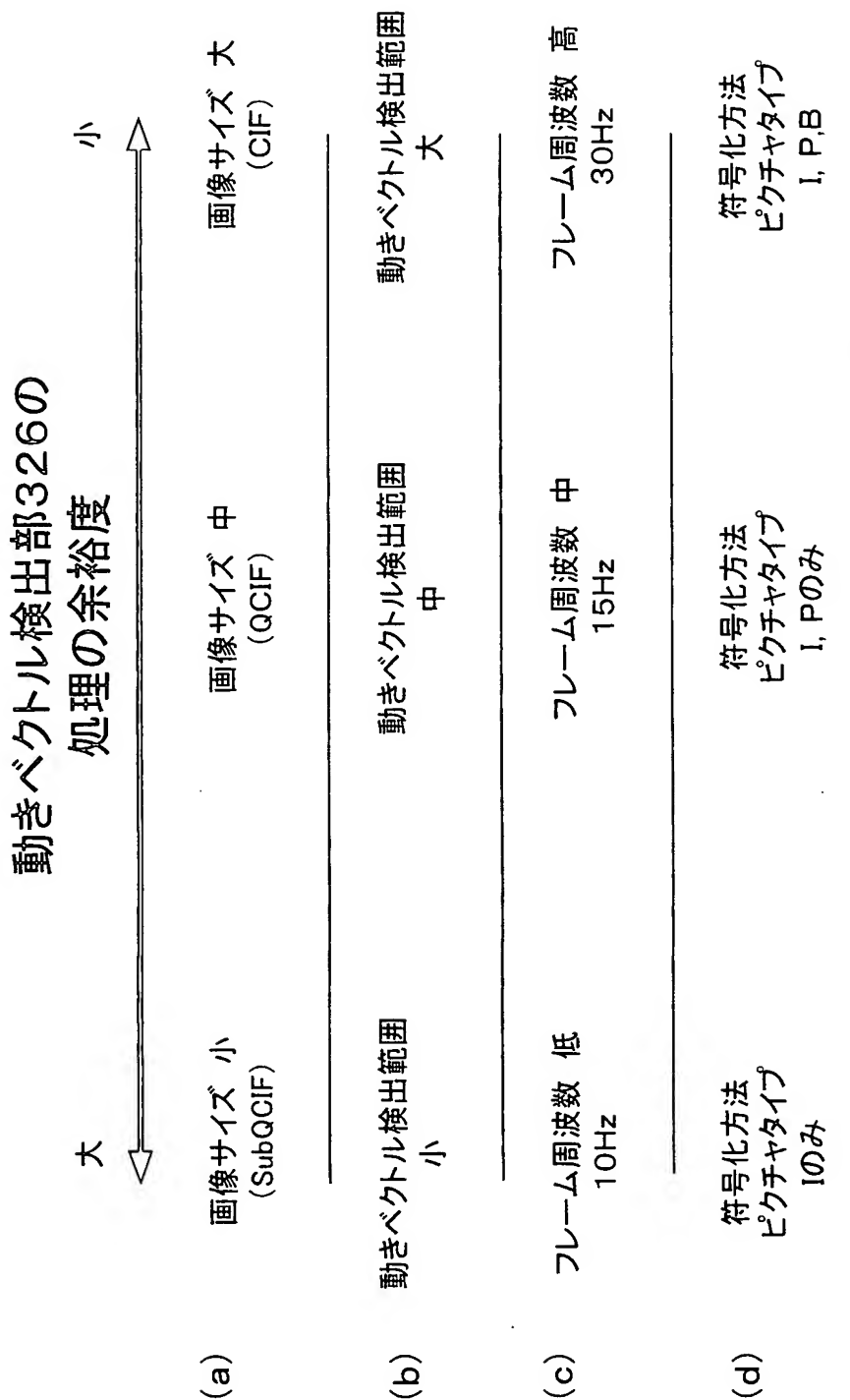
【図 26】



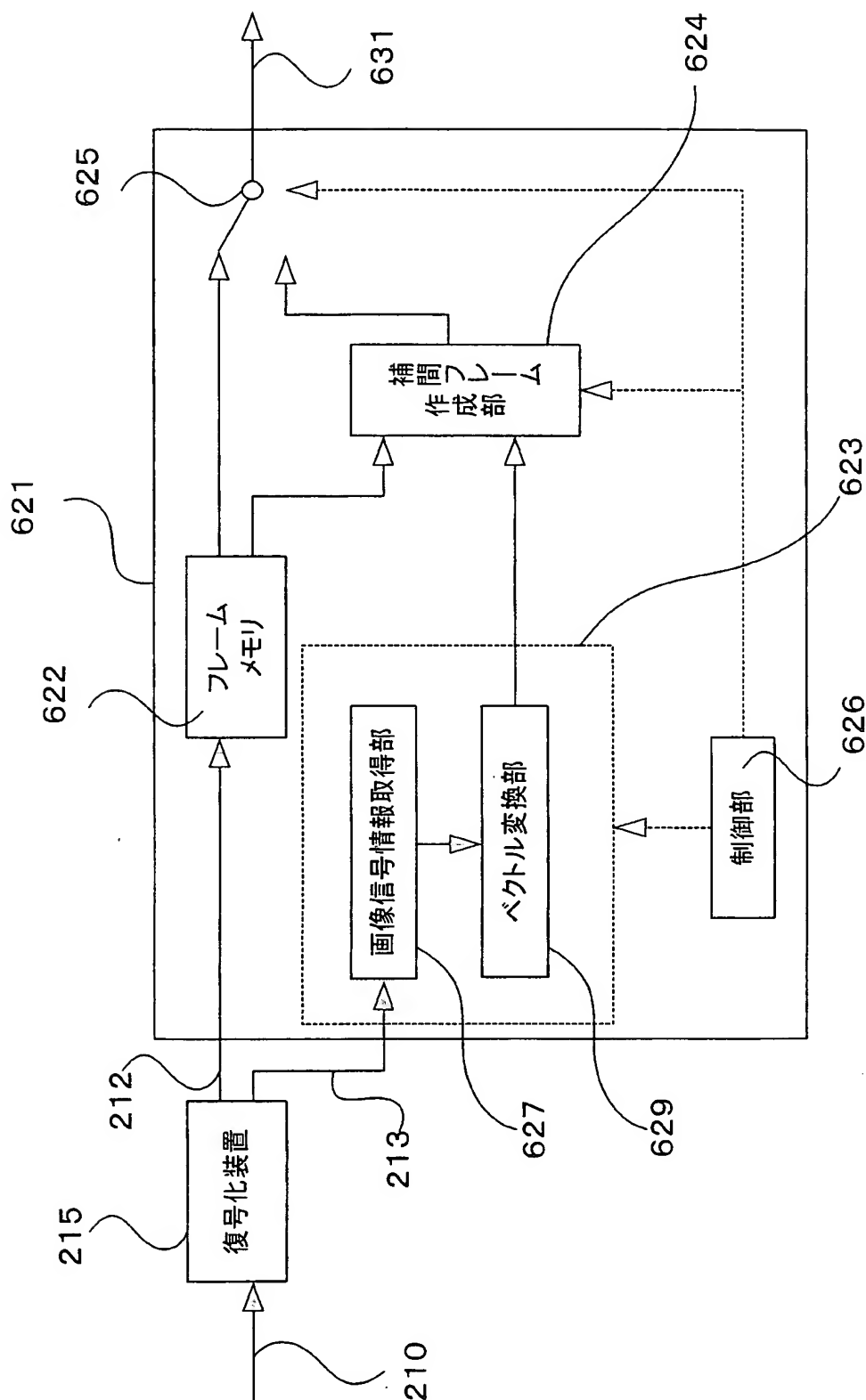
【図 27】



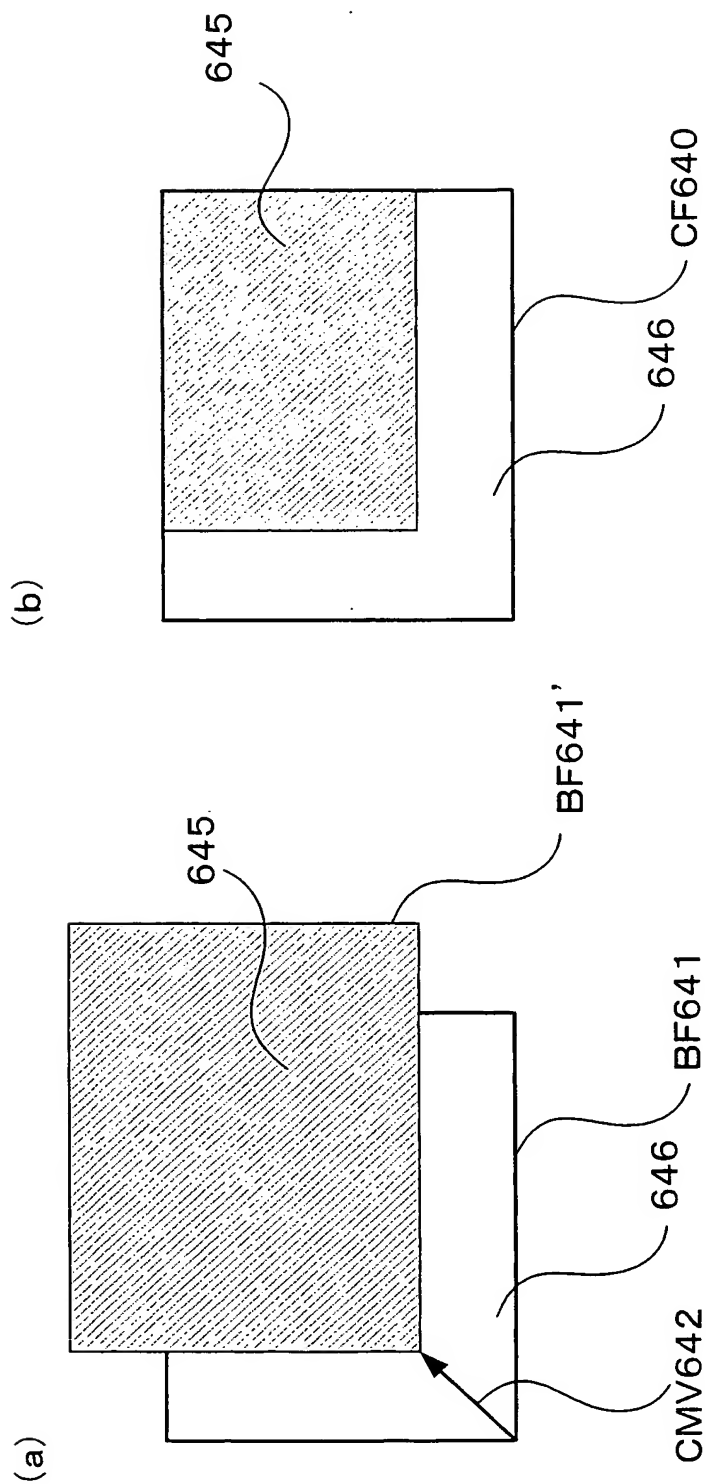
【図 28】



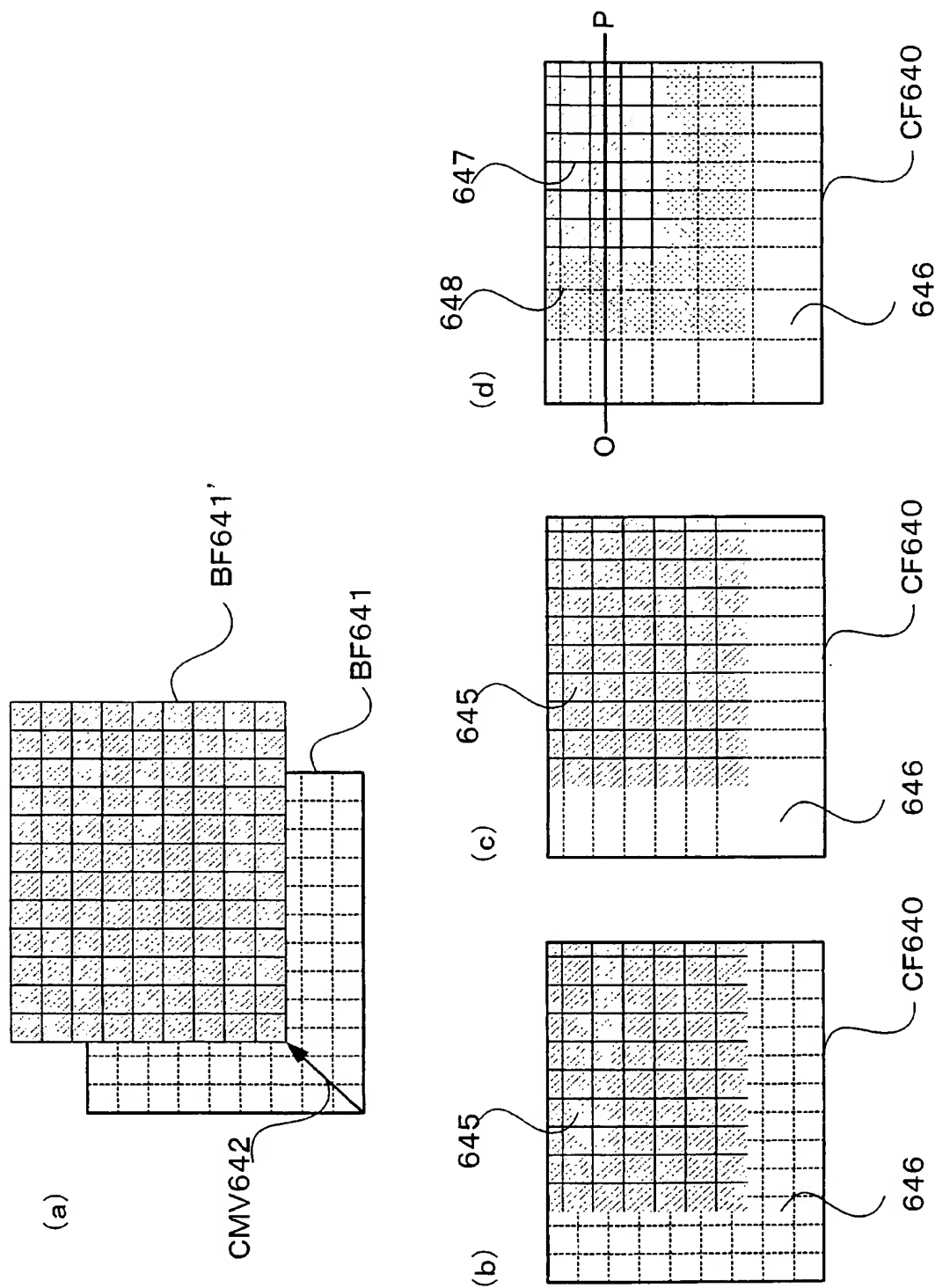
【図 29】



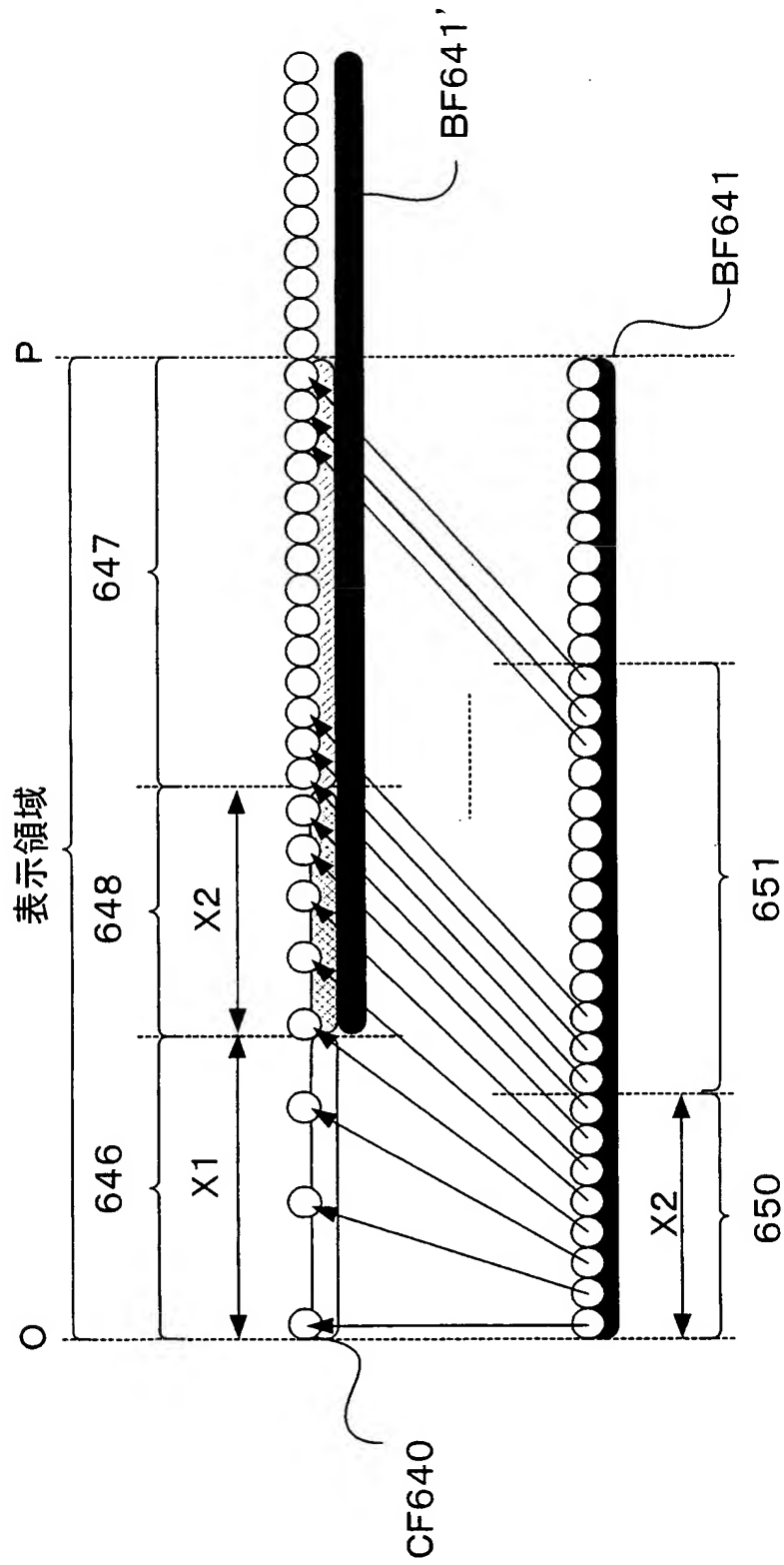
【図 30】



【図 31】

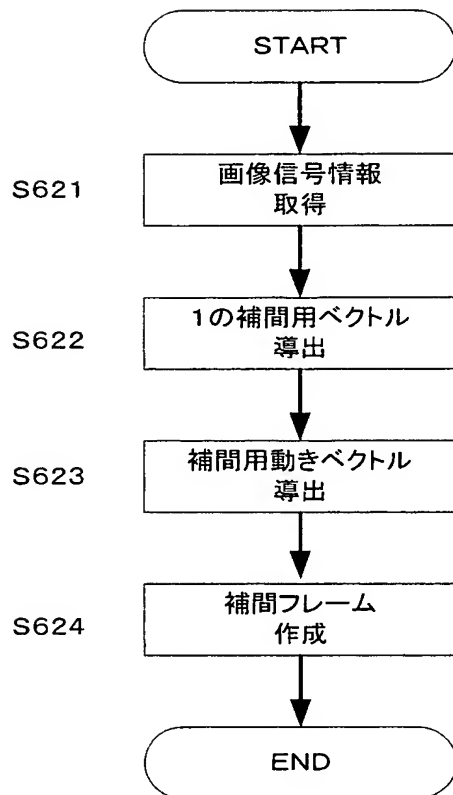


【図 32】

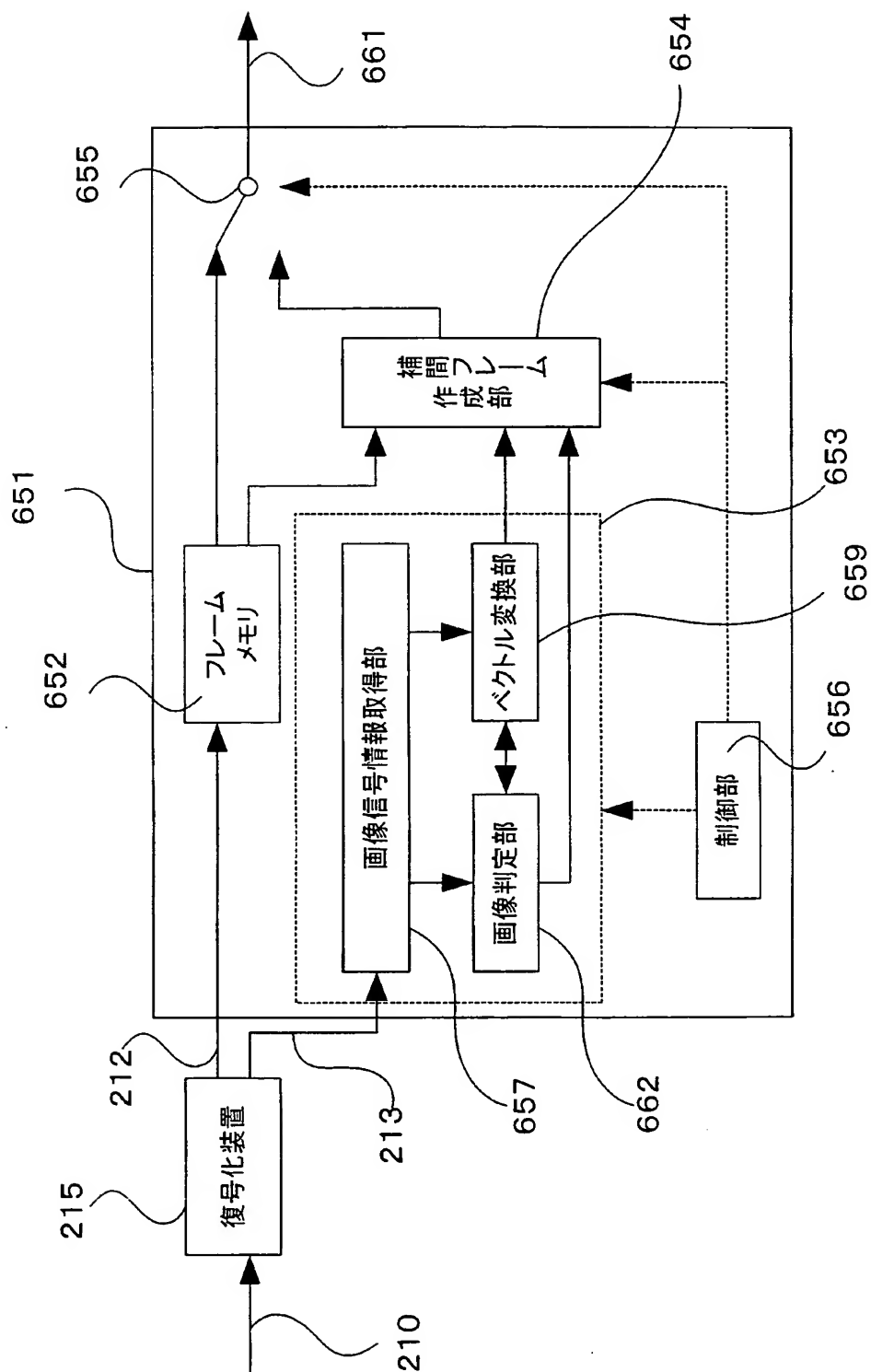




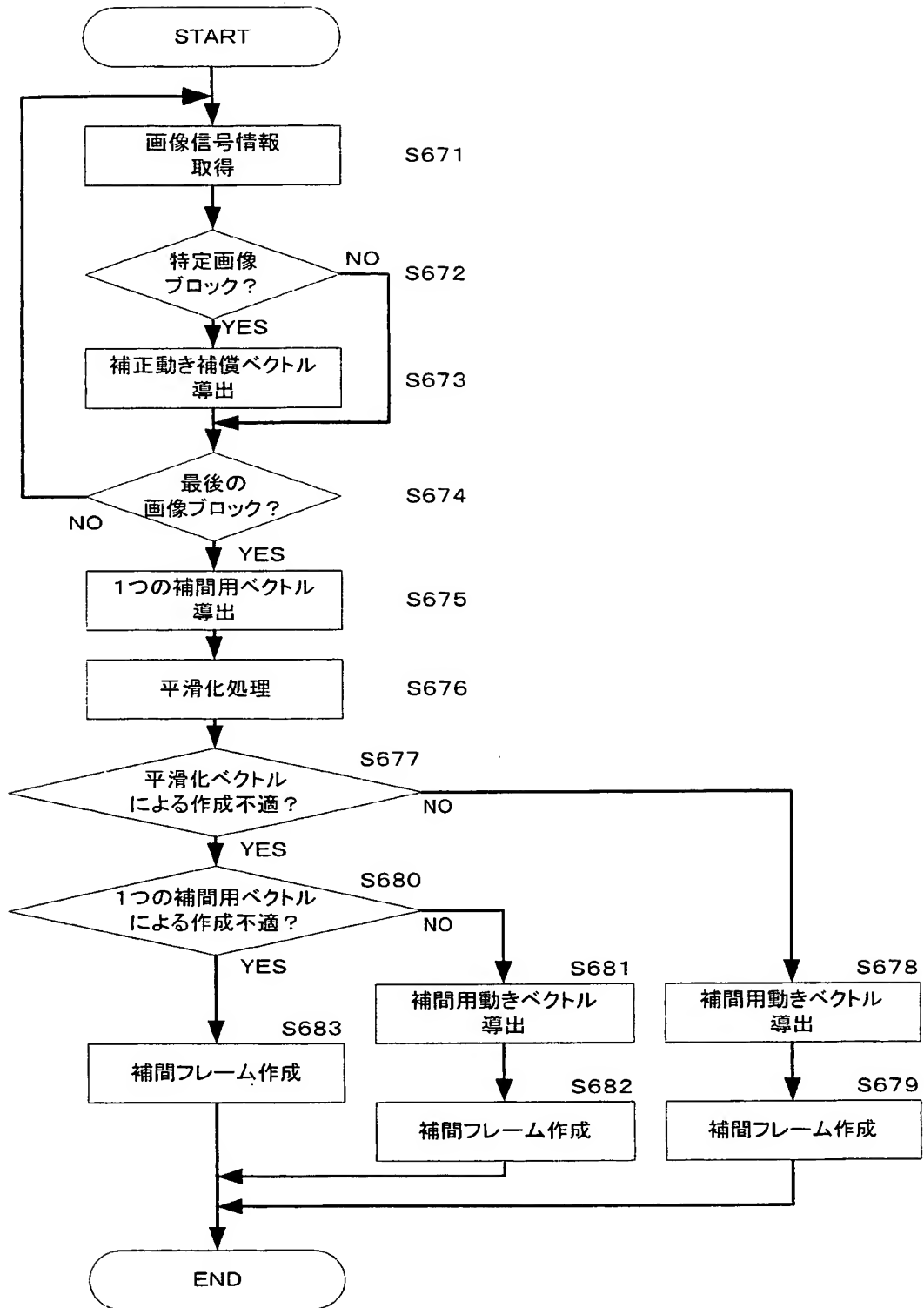
【図 33】



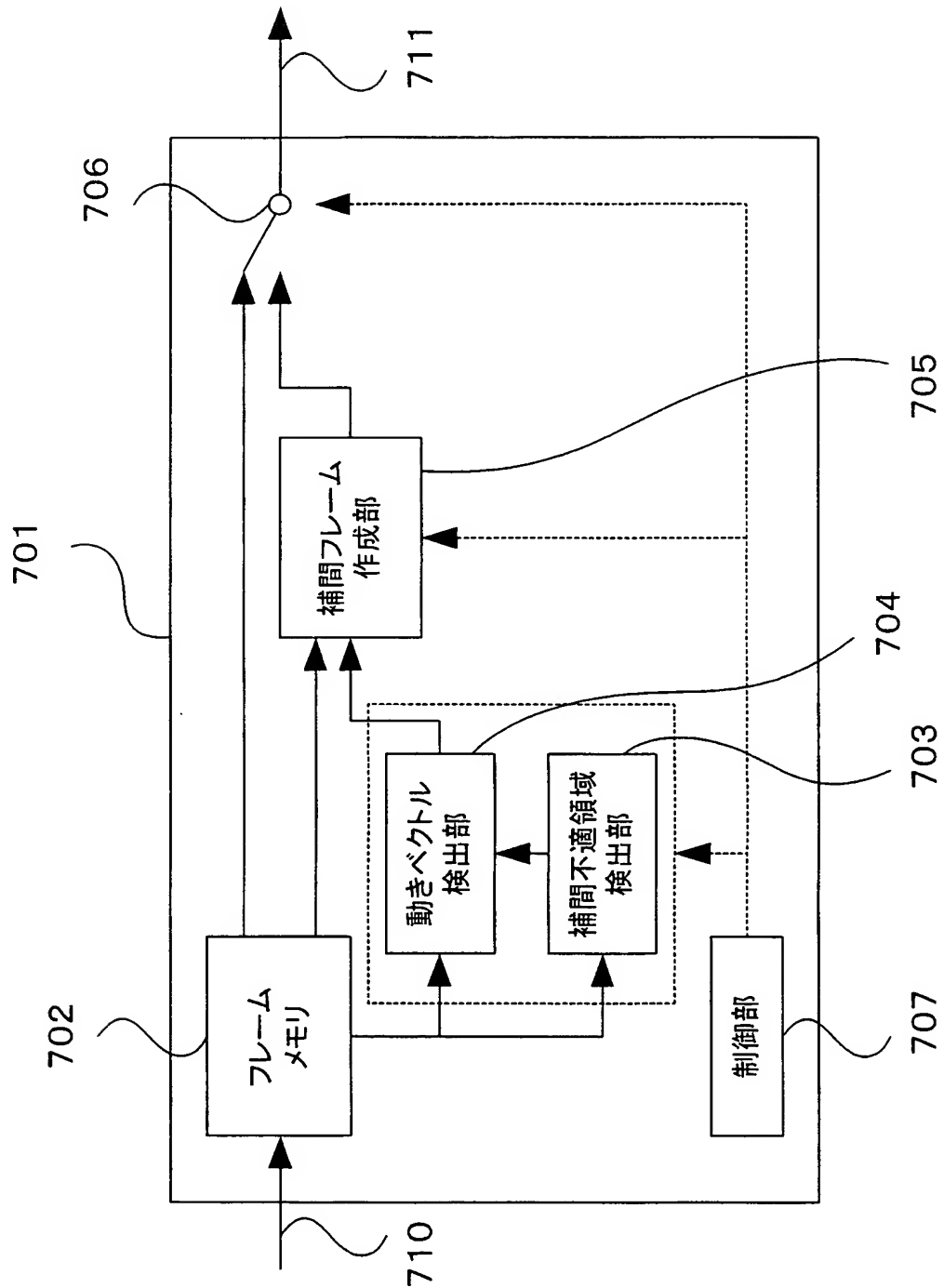
【図 34】



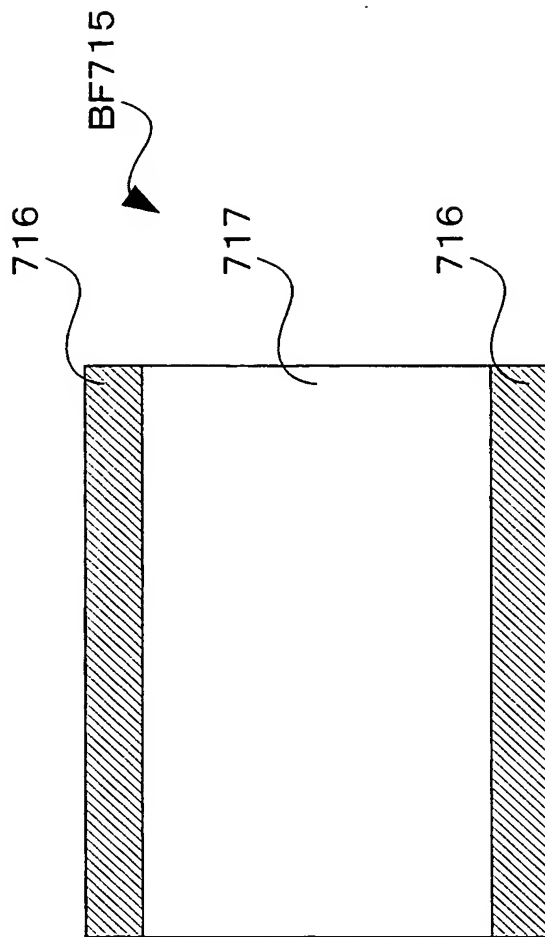
【図 35】



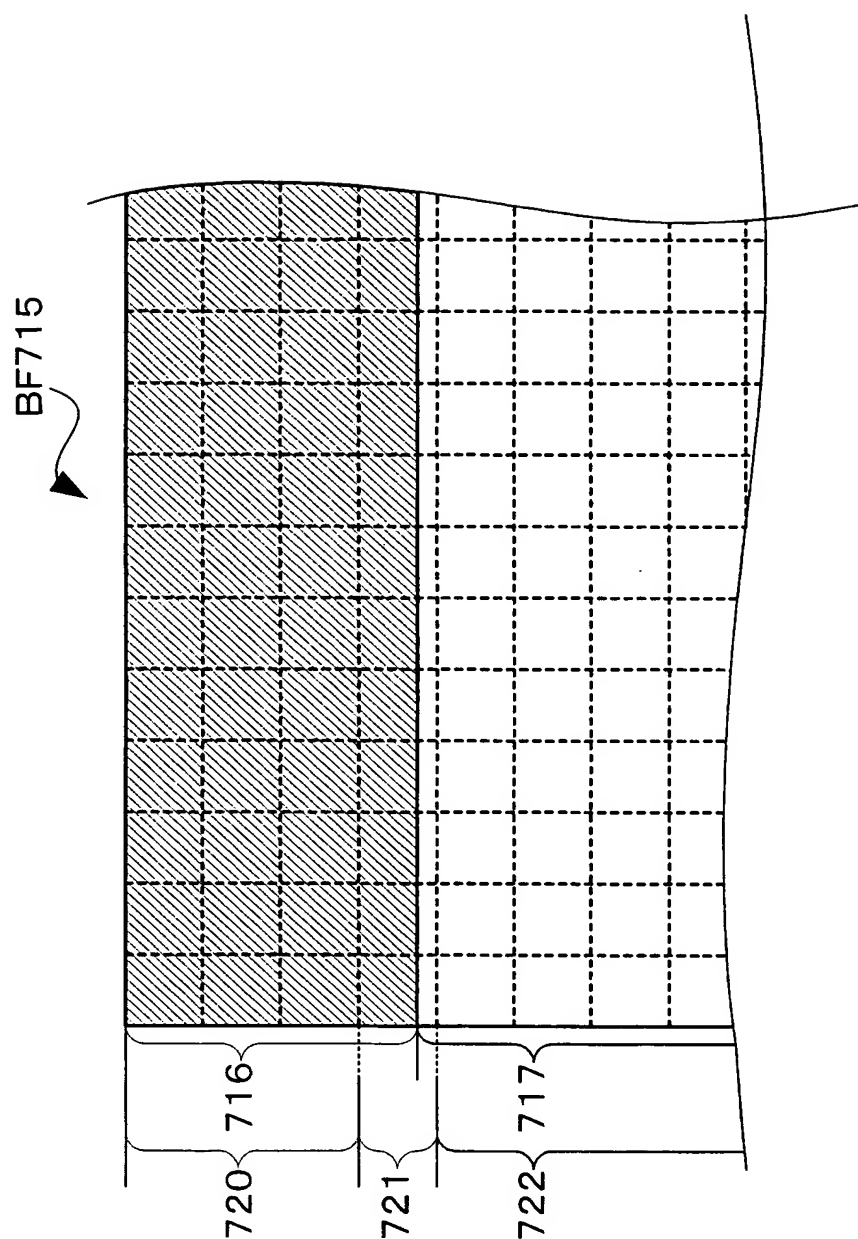
【図 36】



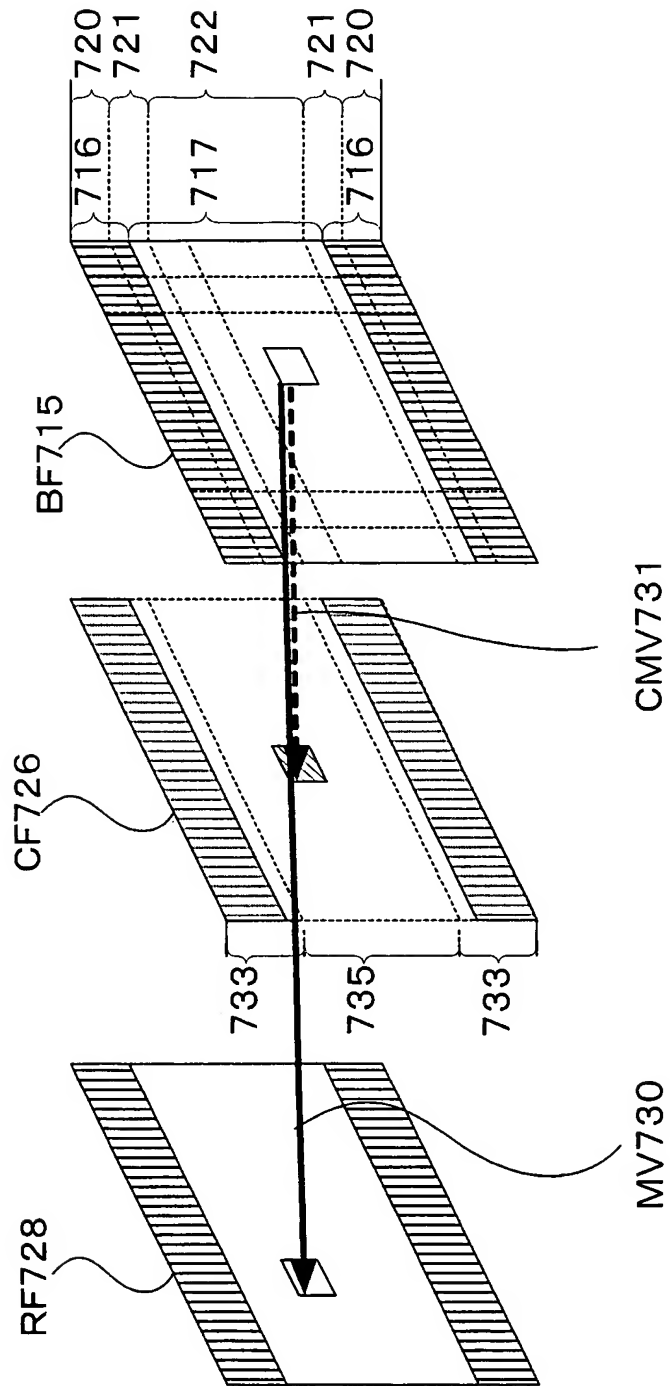
【図 37】



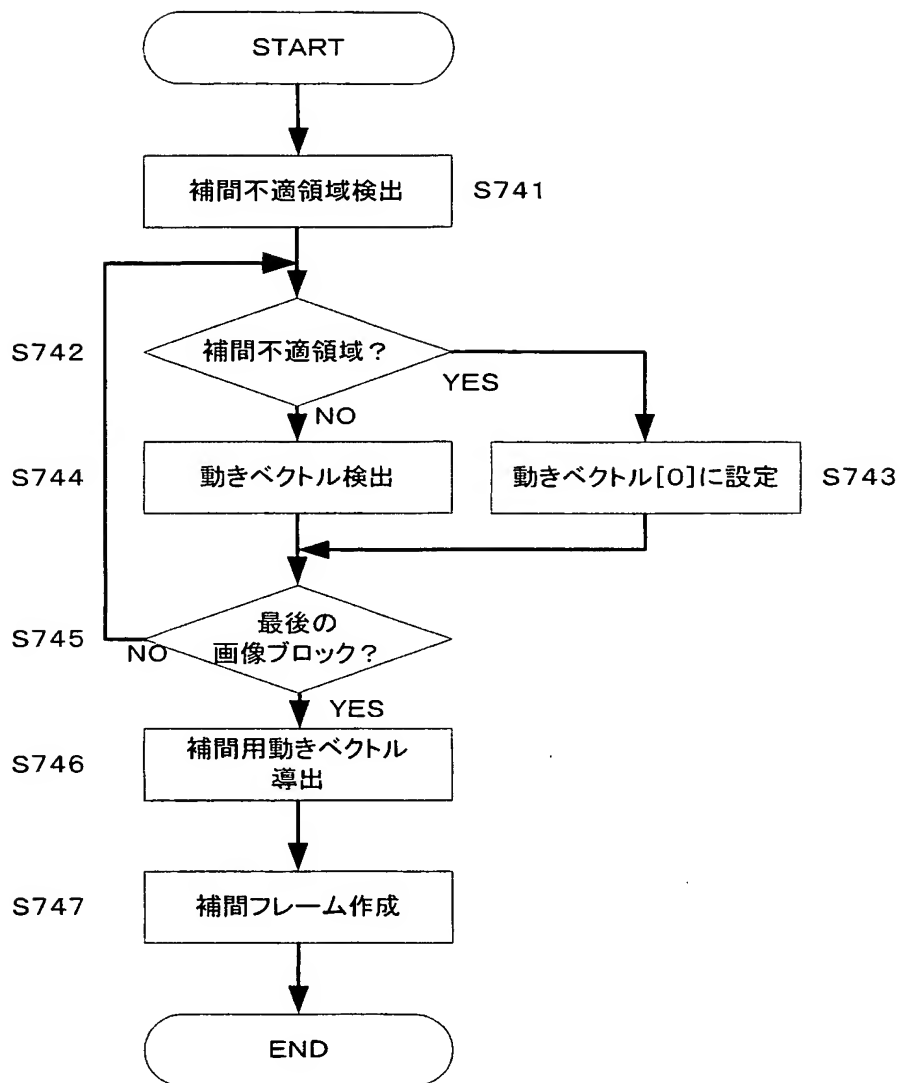
【図 38】



【図 39】

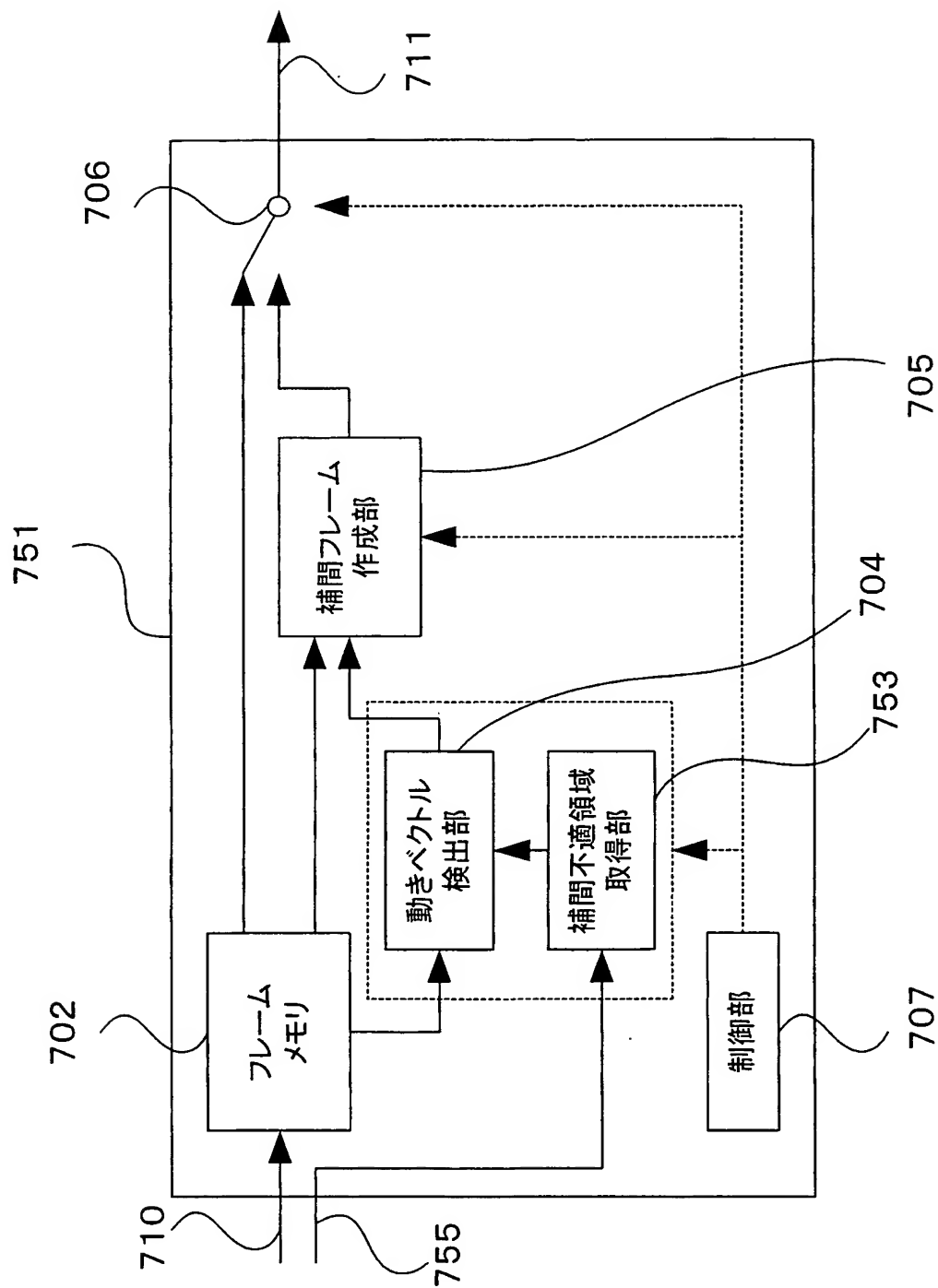


【図 40】

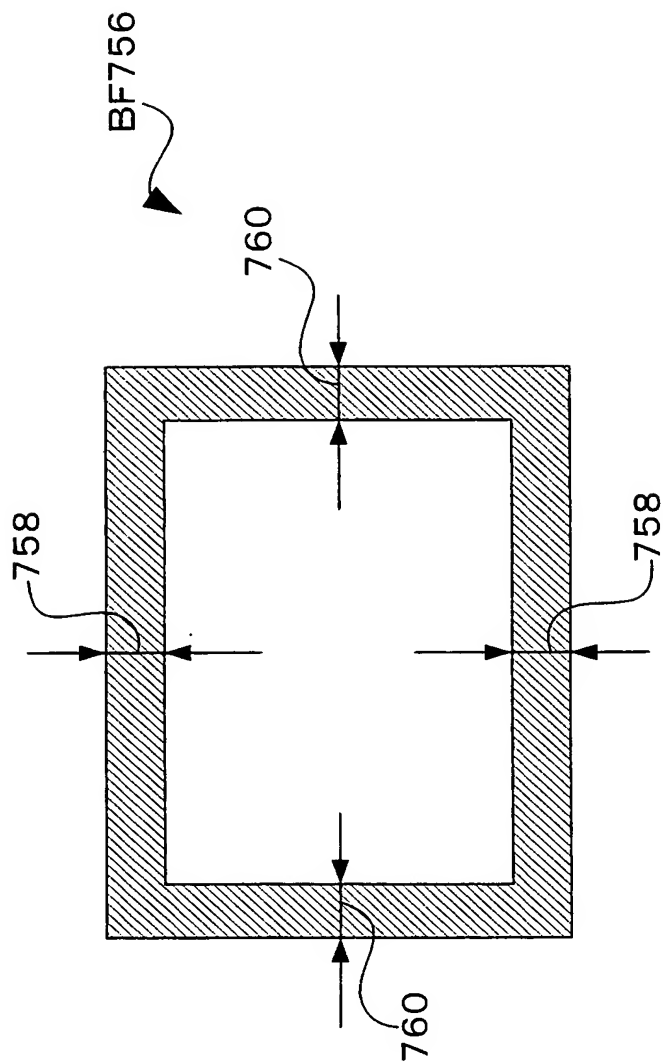




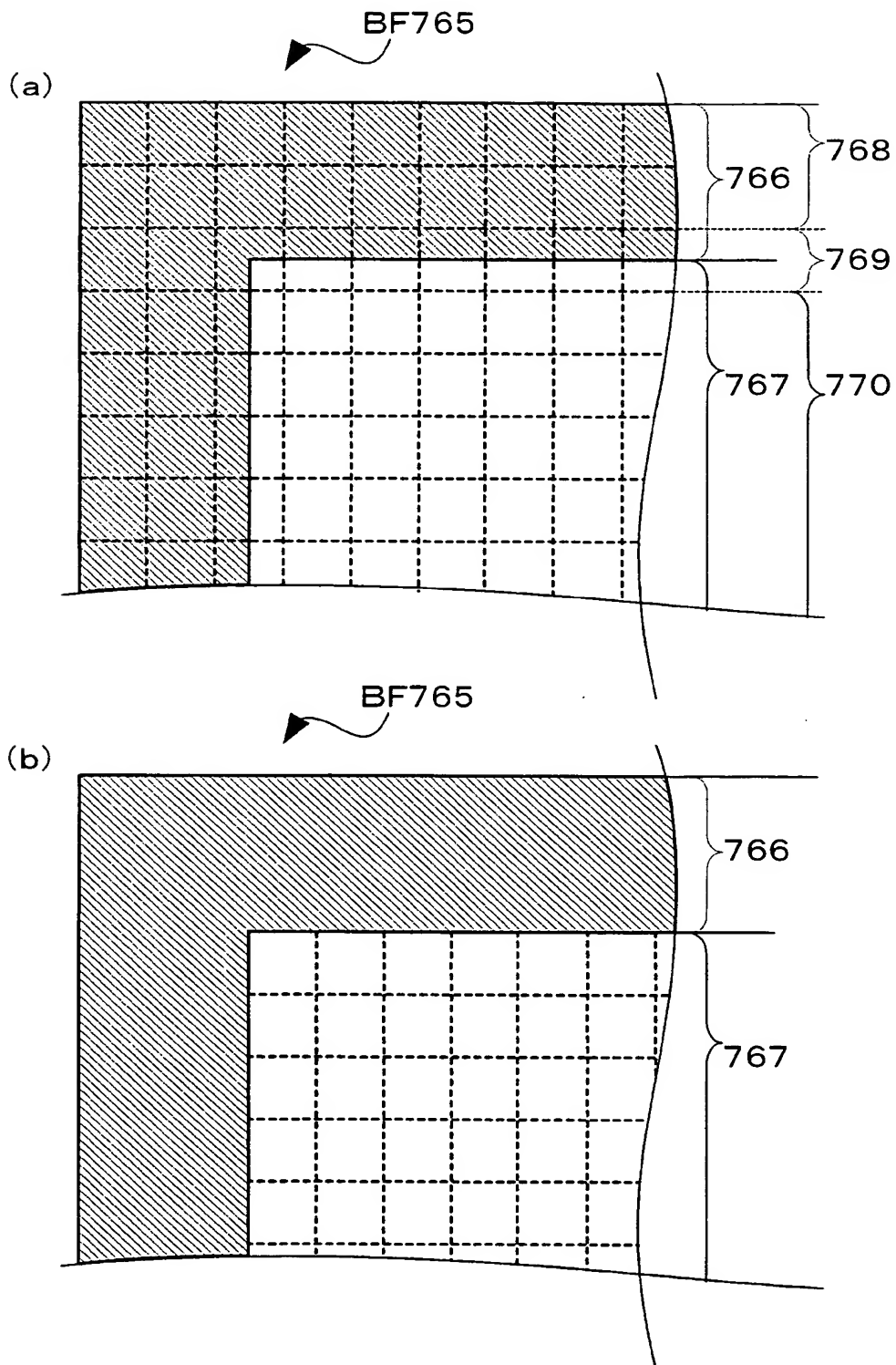
【図 41】



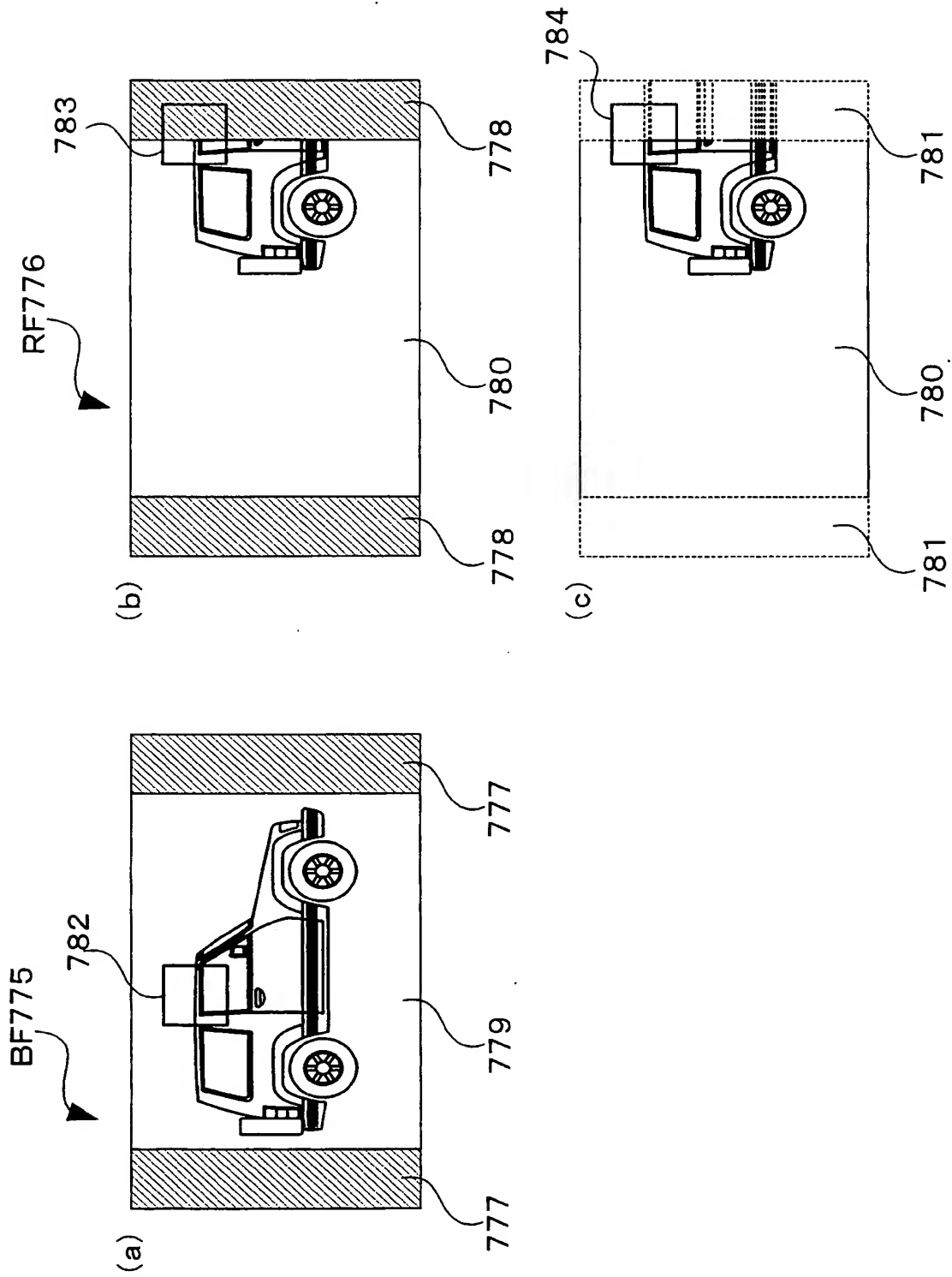
【図 42】



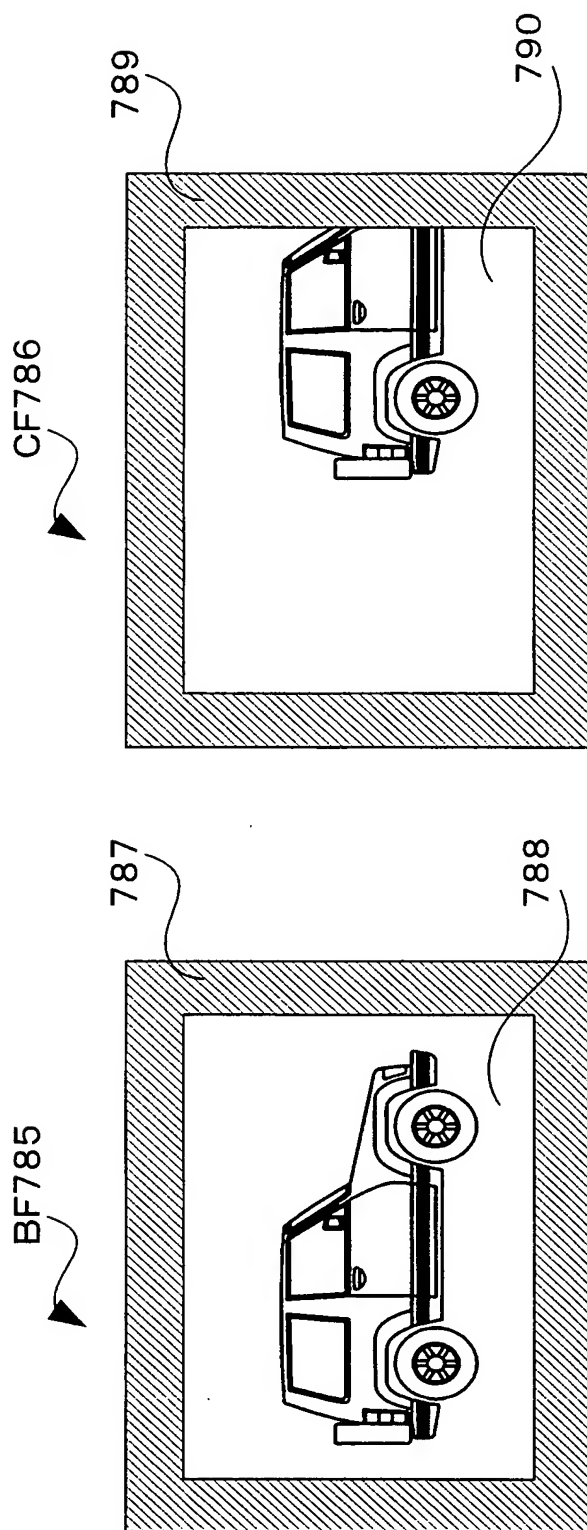
【図 43】



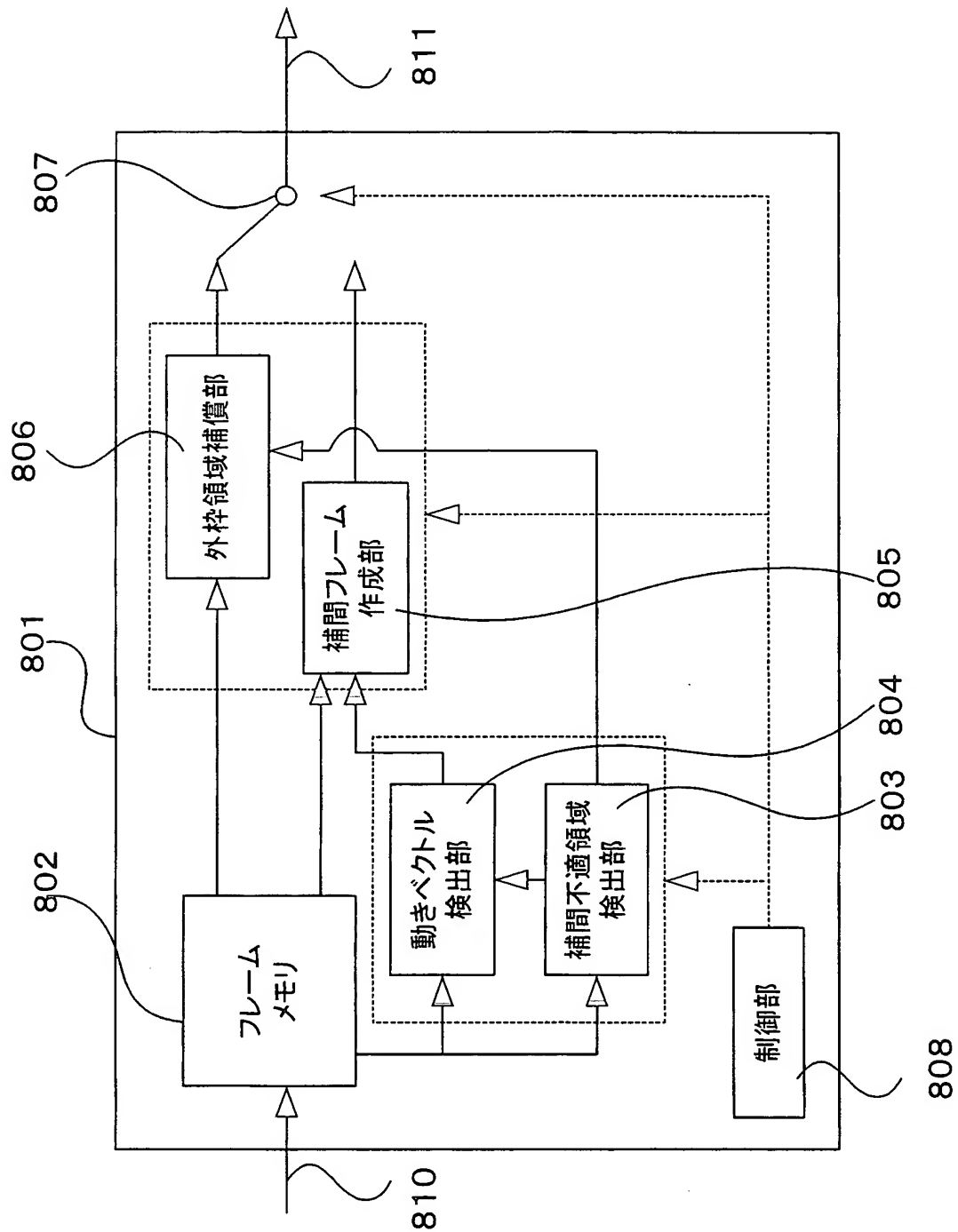
【図 44】



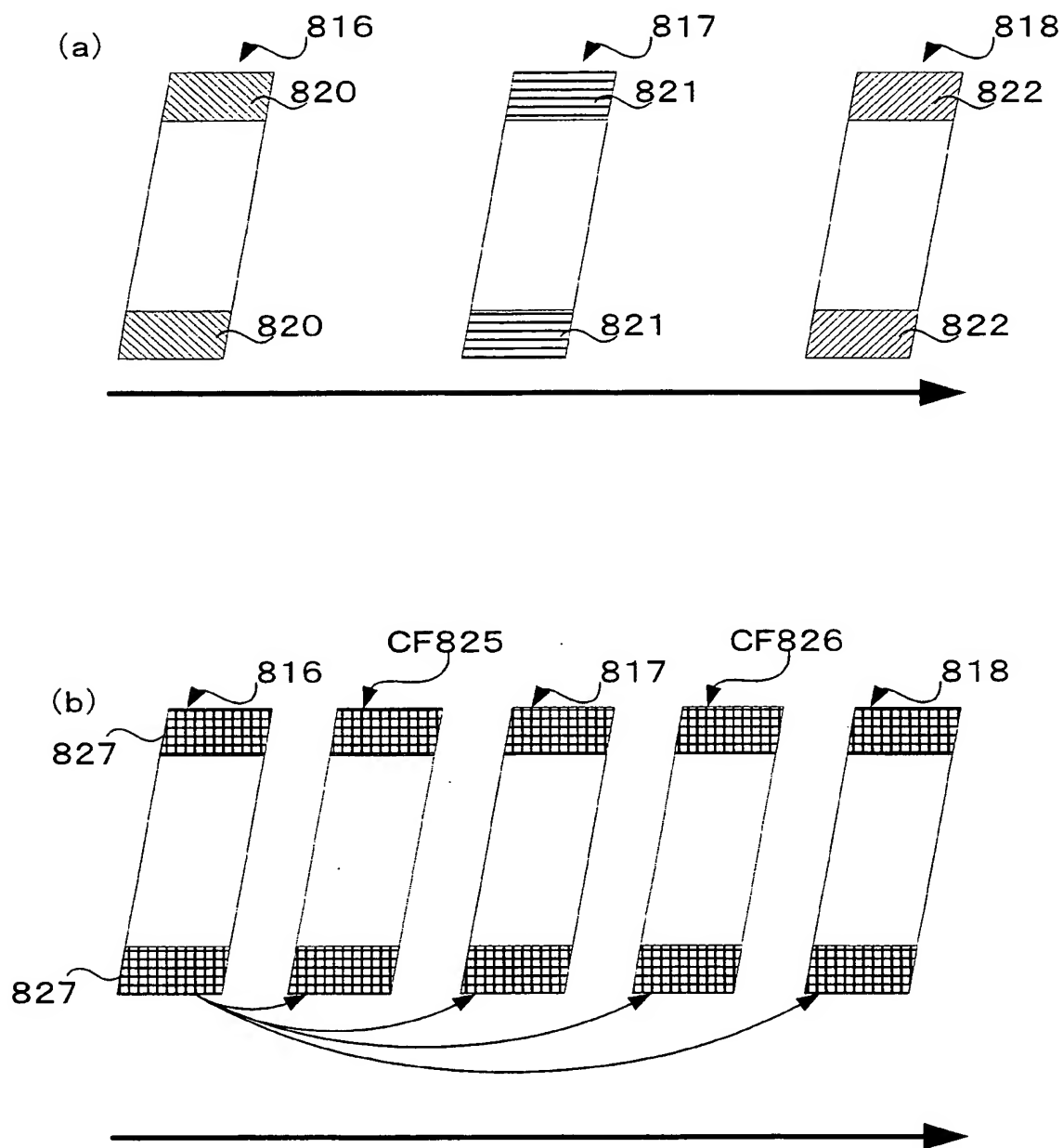
【図 45】



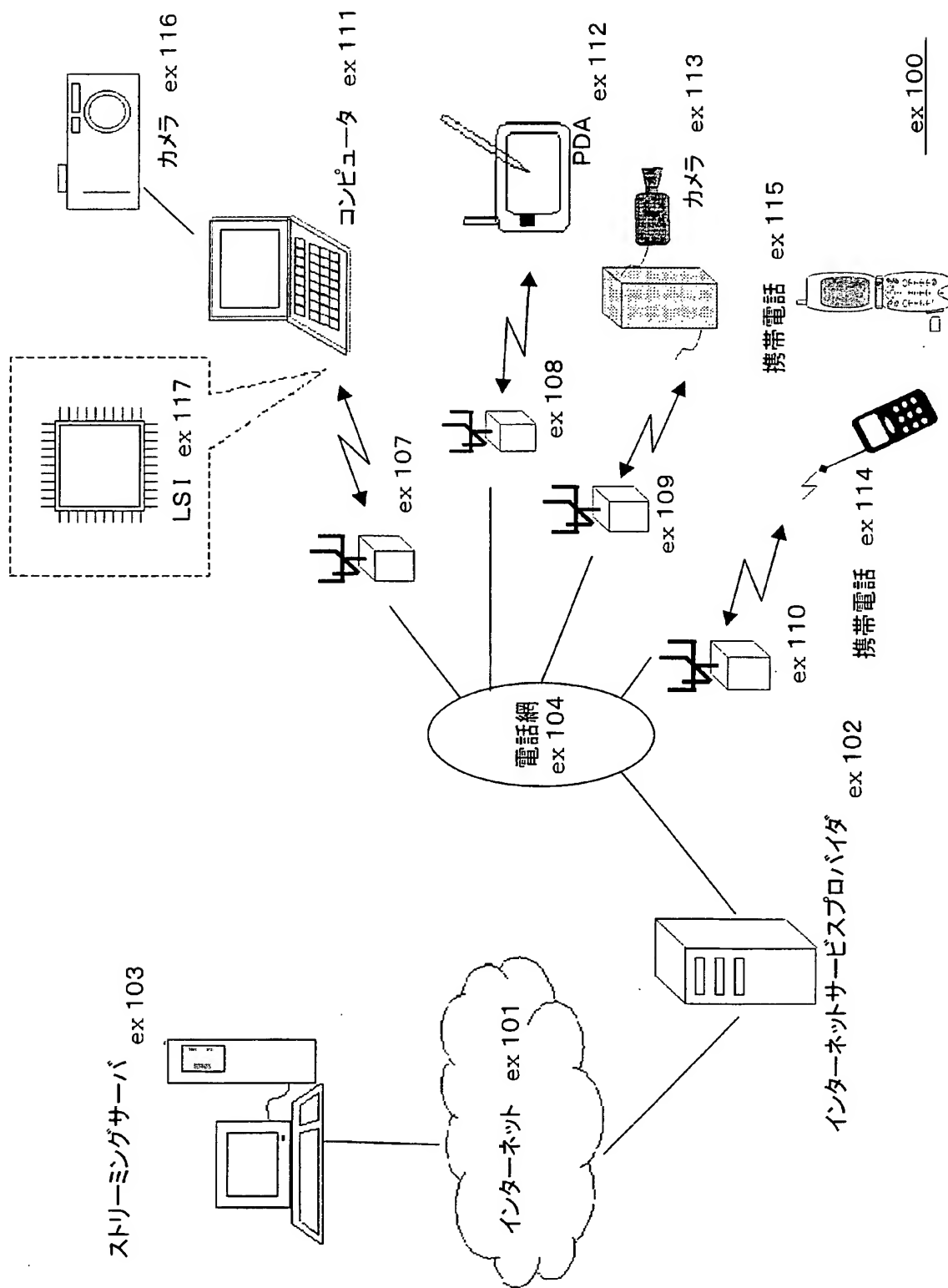
【図 46】



【図 47】

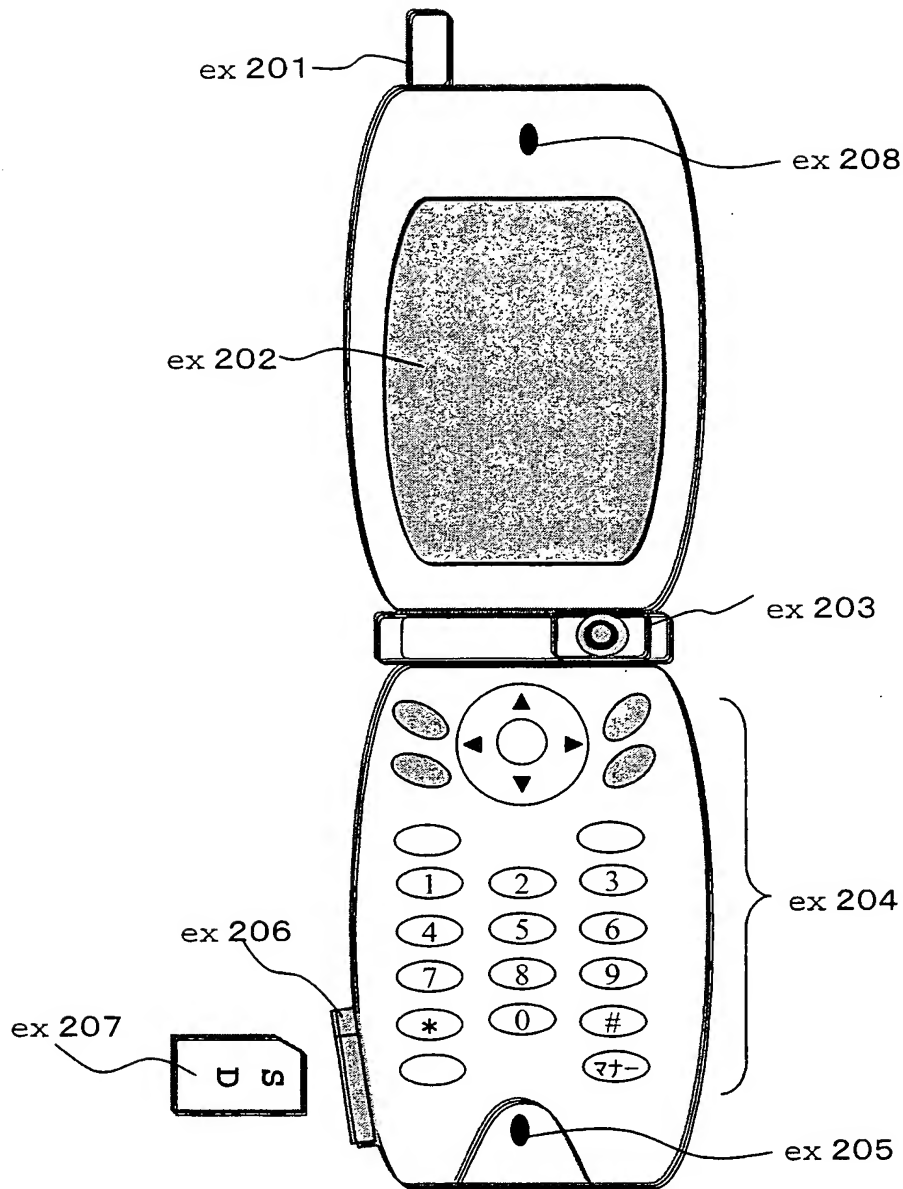


【図 48】



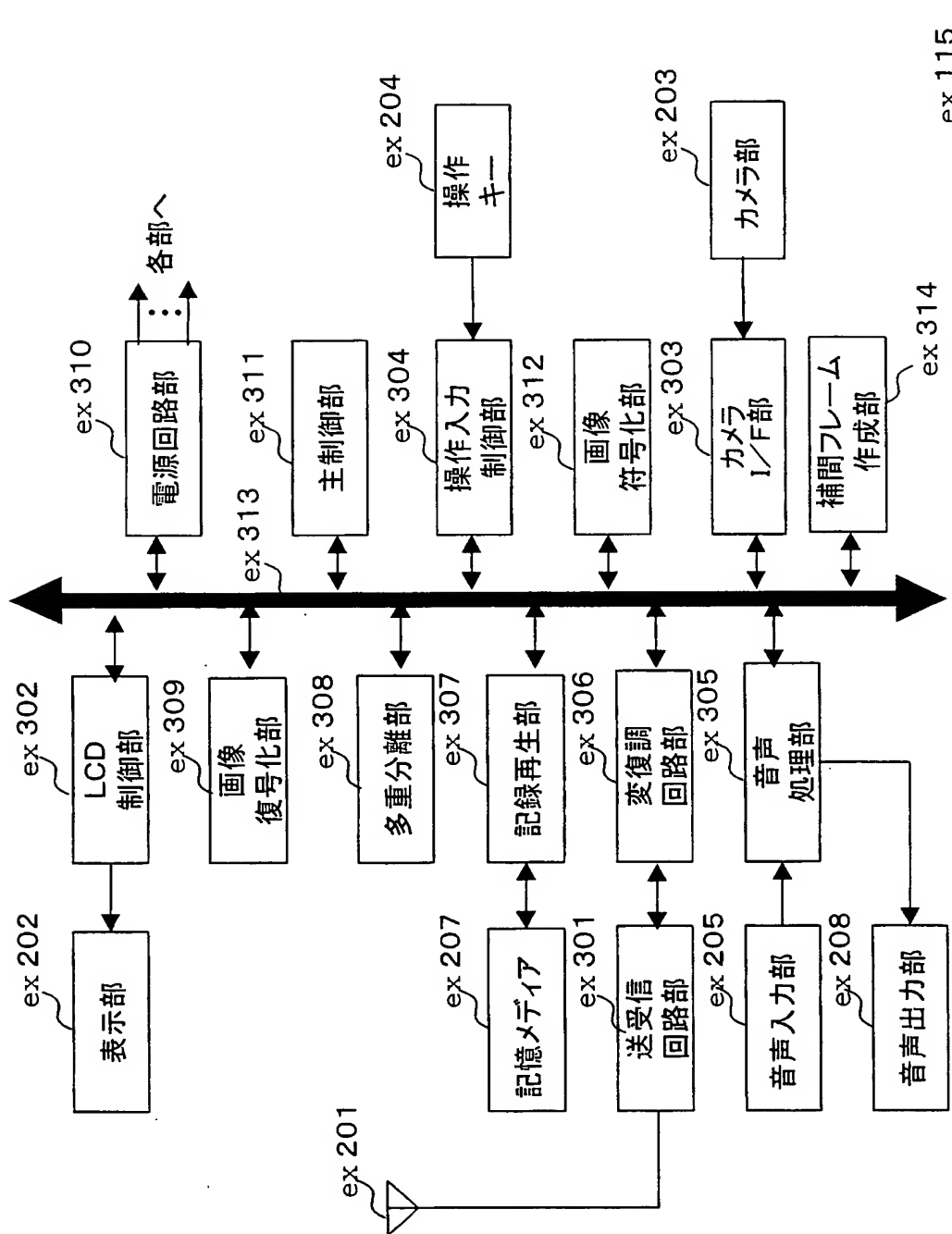


【図 49】



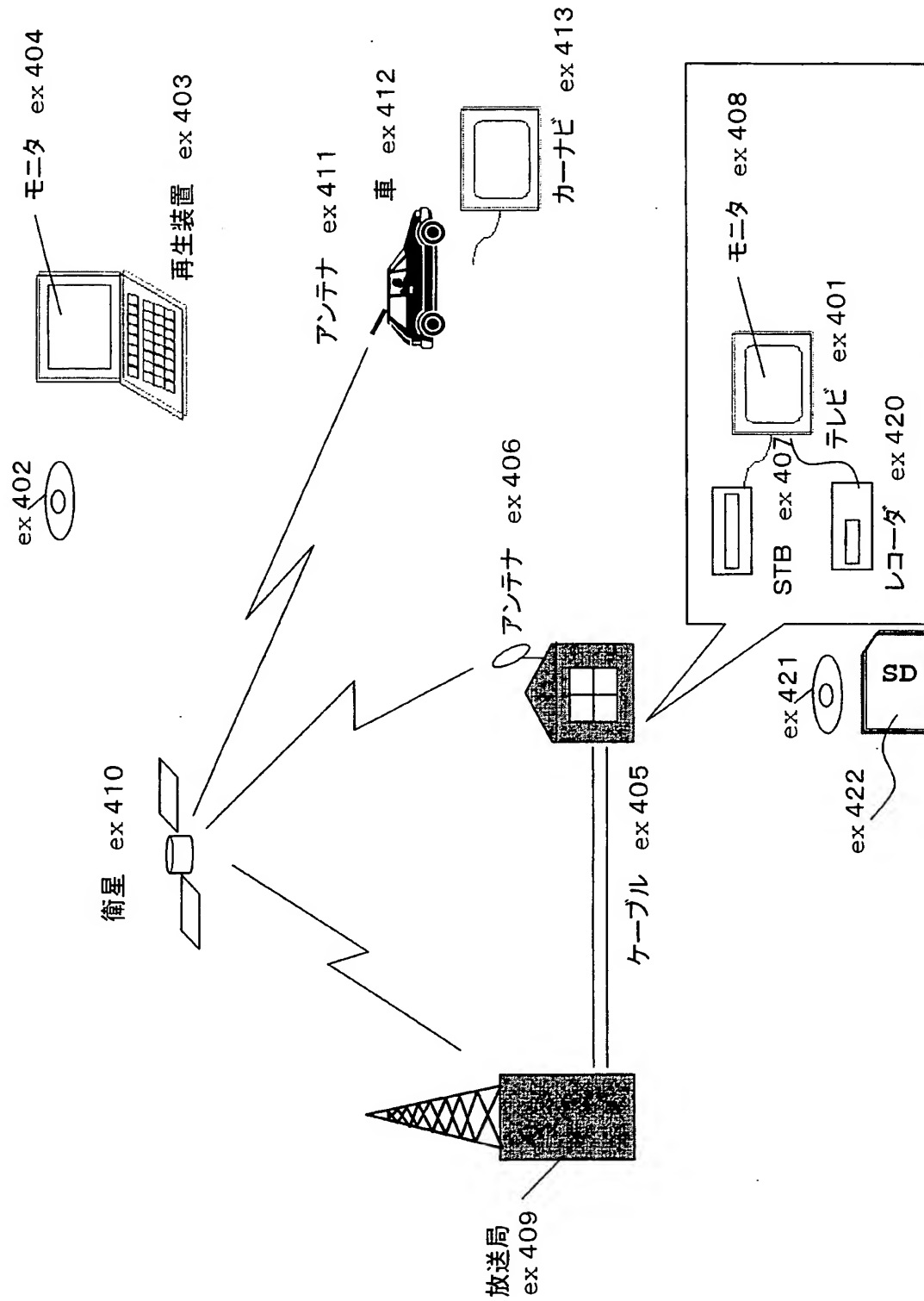
ex 115

【図 50】

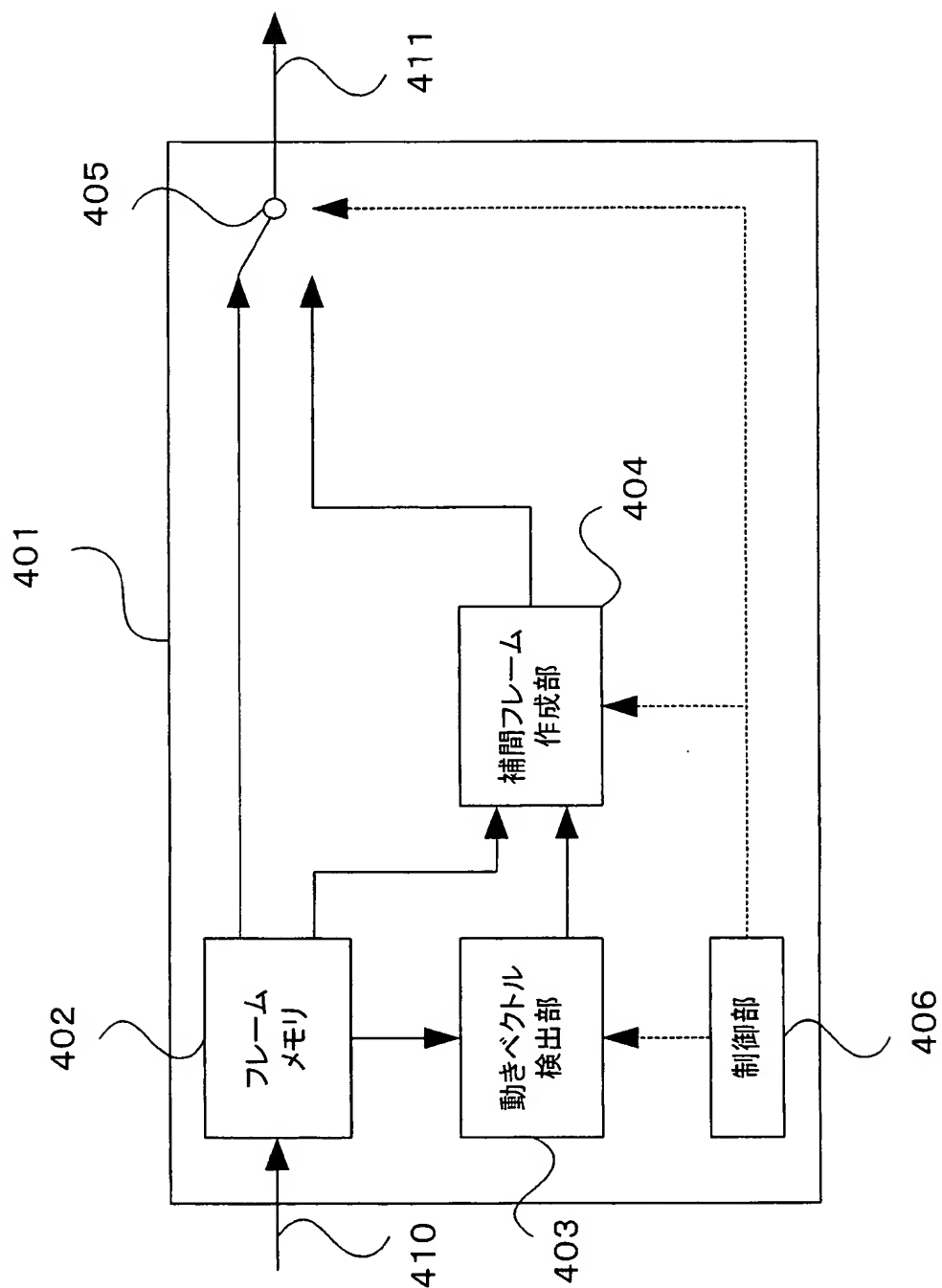


ex 115

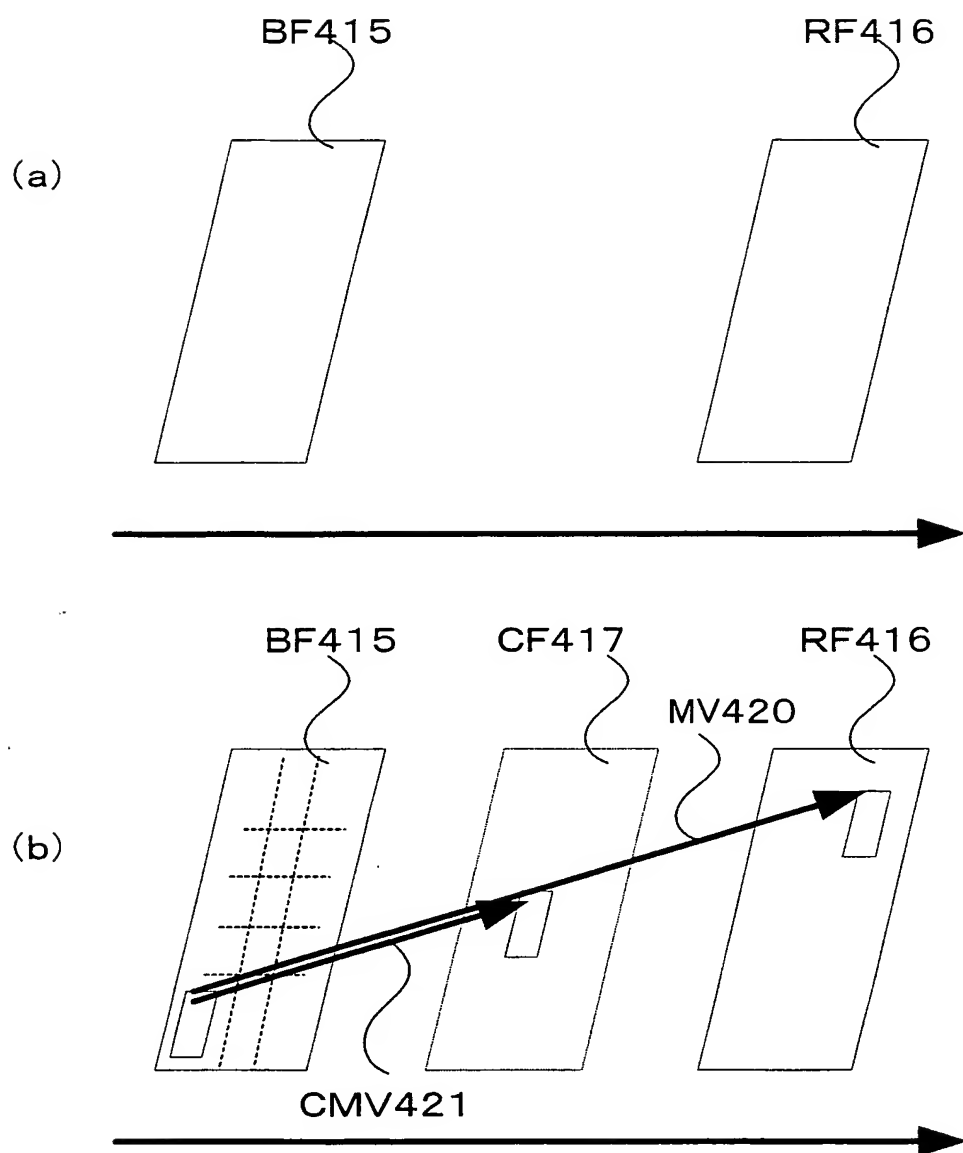
【図 51】



【図 52】



【図 53】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の課題は、補間フレームの作成の精度をさらに向上させる補間フレーム作成装置、補間フレーム作成方法および補間フレーム作成プログラムを提供することにある。

【解決手段】 補間フレーム作成装置 101 は、画像フレームを補間するための補間フレームを作成する補間フレーム作成装置であって、動きベクトル検出部 103 と、補間フレーム作成部 104 とを備えている。動きベクトル検出部 103 は、補間フレーム CF121 に対して時間的に後方の複数の基準フレーム BF117 と基準フレーム BF118 とを利用して動きベクトル MV125 と動きベクトル MV126 とを検出する。補間フレーム作成部 104 は、動きベクトル MV125 と動きベクトル MV126 とに基づいて、補間フレーム CF121 を作成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 4 3 6 6 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社